ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

# ПЕРЕДАЧИ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

## ДОПУСКИ

# ГОСТ 3675—81
# (СТ СЭВ 311—76 и СТ СЭВ 1162—78)

Издание официальное

Цена 15 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

# ПЕРЕДАЧИ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

ДОПУСКИ

# ГОСТ 3675—81
# (СТ СЭВ 311—76 и СТ СЭВ 1162—78)

Издание официальное

МОСКВА — 1986

УДК 621.833.38 : 621.753.1 : 006.354 Группа Г15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# ГОСТ 3675—81

(СТ СЭВ 311—76 и СТ СЭВ 1162—78)

Взамен ГОСТ 3675—56

**Основные нормы взаимозаменяемости**

**ПЕРЕДАЧИ ЧЕРВЯЧНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ**

**Допуски**

Basic norms of interchangeability. Cylindrical worm gears. Tolerances

**Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 июня 1981 г. № 2975 срок введения установлен**

**с 01.01.82**

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на червячные цилиндрические передачи и червячные пары (без корпуса), выполняемые в соответствии с ГОСТ 19036—81, с архимедовыми червяками ZA, эвольвентными червяками ZI, конволютными червяками ZN всех типов и с червяками типов ZK, образованными конусом, с межосевым углом, равным 90°, с модулем от 1 до 25 мм, с делительным диаметром червяка до 450 мм и делительным диаметром червячного колеса до 6300 мм.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 311—76, а в части терминов и обозначений — стандартам СТ СЭВ 643—77 и СТ СЭВ 1162—78.

## 1. СТЕПЕНИ ТОЧНОСТИ И ВИДЫ СОПРЯЖЕНИЙ

1.1. Устанавливаются двенадцать степеней точности червяков, червячных колес, червячных пар и червячных передач, обозначаемых в порядке убывания точности цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12.

1.2. Для червяков, червячных колес, червячных пар и червячных передач каждой степени точности устанавливаются нормы кинематической точности, нормы плавности работы и нормы контакта зубьев и витков.

Примечания:

1. Степень точности передачи или пары определяется по элементу (червяку, червячному колесу или корпусу) с наиболее низкими показателями.

2. Для нерабочих боковых поверхностей (сторон) зубьев червячного колеса

**Издание официальное** **Перепечатка воспрещена**

*Переиздание. Январь 1986 г.*

★

и витков червяка, используемых в течение ограниченного времени при пониженных нагрузках, допускается снижение точности, но не более чем на две степени.

1.3. Допускается комбинирование норм кинематической точности, норм плавности работы и норм контакта зубьев и витков разных степеней точности.

1.4. При комбинировании норм разных степеней точности нормы плавности работы червяков, червячных колес, червячных пар и червячных передач могут быть не более чем на две степени точнее или на одну степень грубее норм кинематической точности; нормы контакта зубьев червячного колеса и витков червяка не могут быть грубее норм плавности работы червячных передач.

1.5. Устанавливаются шесть видов сопряжений червяка с червячным колесом (табл. 1 и черт. 1) A, B, C, D, E, H и восемь видов допуска $T_{jn}$ на боковой зазор x, y, z, a, b, c, d, h.

Обозначения приведены в порядке убывания величины бокового зазора и допуска на него.

Рекомендуемое соответствие между видами сопряжения червяка с червячным колесом в передаче и степенью точности по нормам плавности работы указано в табл. 1.

Таблица 1

| Вид сопряжения | A | B | C | D | E | H |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Степень точности по нормам плавности работы | 5—12 | 5—12 | 3—9 | 3—8 | 2—6 | 2—6 |

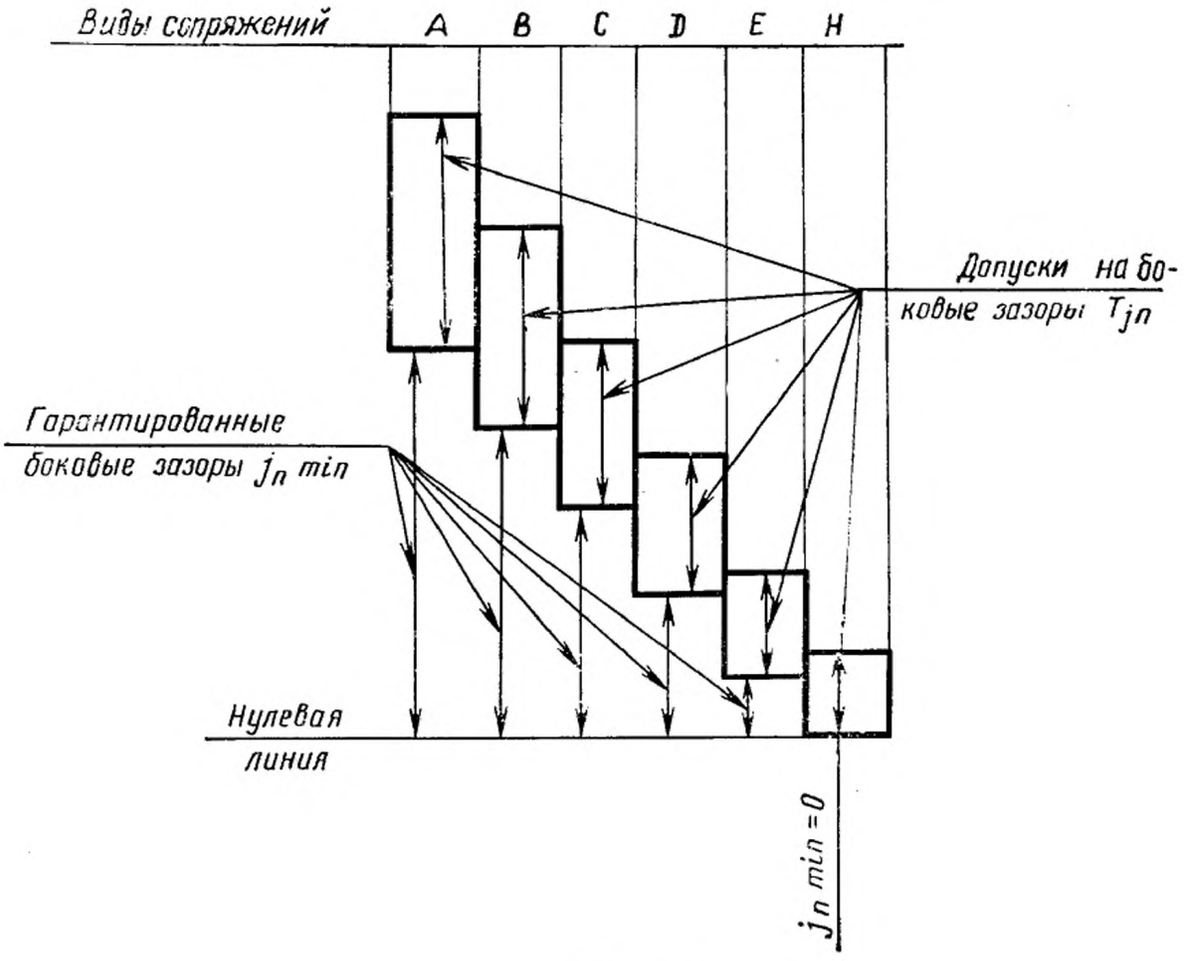
1.6. Видам сопряжений H и E соответствует вид допуска на боковой зазор h, а видам сопряжений D, C, B и A — вид допуска d, c, b и a соответственно.

Соответствие между видом сопряжений элементов червячной передачи и видом допуска на боковой зазор, указанное в этом пункте, допускается изменять. При этом также могут быть использованы виды допуска на боковой зазор x, y, z.

1.7. Точность изготовления червячных передач задается степенью точности, а требования к боковому зазору — видом сопряжения по нормам бокового зазора и видом допуска на боковой зазор.

Пример условного обозначения точности червячной передачи или пары со степенью точности 7 по всем трем нормам, с видом сопряжения элементов передачи C и соответствием между видом сопряжения и видом допуска на боковой зазор:

**Виды сопряжений и гарантированные боковые зазоры**




Черт. 1

1.8. При комбинировании норм разных степеней точности и изменении соответствия между видом сопряжения и видом допуска на боковой зазор точность червяка, червячного колеса, червячной передачи и червячной пары обозначается последовательным написанием трех цифр и двух букв.

Между собой и от слитно пишущихся букв цифры разделяются тире. Первая цифра обозначает степень по нормам кинематической точности, вторая — степень по нормам плавности работы, третья — степень по нормам контакта зубьев червячного колеса и витков червяка, первая из букв — вид сопряжения, а вторая — вид допуска на боковой зазор.

Пример условного обозначения точности червячной передачи со степенью 8 по нормам кинематической точности, со степенью 7 по нормам плавности, со степенью 6 по нормам контакта зубьев червячного колеса и витков червяка, с видом сопряжения червяка и червячного колеса В и видом допуска на боковой зазор а:

*8—7—6—Ва ГОСТ 3675—81*

1.9. Термины и обозначения, используемые в настоящем стандарте, соответствуют стандартам СТ СЭВ 643—77 и СТ СЭВ 1162—78 и приведены в справочном приложении 1.

## 2. НОРМЫ ТОЧНОСТИ

2.1. Показатели кинематической точности, плавности работы и контакта устанавливаются по табл. 2, 3, 4.

2.2. Допуски и предельные отклонения по нормам кинематической точности, нормам плавности работы и нормам контакта зубьев червячного колеса и витков червяка для различных степеней точности червячной передачи и ее элементов устанавливаются по табл. 5—16. Значения, приведенные в скобках, в указанных таблицах даны для справок.

2.3. При соответствии плавности работы червячных передач требованиям настоящего стандарта контроль плавности работы червячных колес и червяков не является обязательным.

2.4. При соответствии суммарного пятна контакта червячной пары или передачи требованиям настоящего стандарта контроль по другим показателям, определяющим контакт зубьев червячного колеса и витков червяка, не является обязательным.

2.5. Нормы кинематической точности, кроме $F_r$ и $F_i''$ и нормы плавности работы, кроме $f_i''$, в зависимости от условий работы червяка и червячного колеса по правым и левым профилям допускается назначать из разных степеней точности.

2.6. В тех случаях, когда производится продольная или профильная модификация боковых поверхностей зубьев колеса и витков червяка и предусматриваются специальные требования к форме и расположению суммарного пятна контакта или к способам его обнаружения, показатели и нормы, определяющие контакт зубьев червячного колеса и витков червяка в передаче, устанавливаются независимо от указанных в табл. 15 и 16.

2.7. Комплексы показателей точности в соответствии с п. 2.1 устанавливаются изготовителями передач. Каждый установленный комплекс показателей, используемый при приемке червяков, червячных колес, червячных пар и червячных передач является равноправным с другими, хотя при сравнительных (например расчетных) оценках влияния точности передач на их эксплуатационные качества основными и единственно пригодными во всех случаях являются функциональные показатели $F_{icr}'$ $f_{zzor}$, $f_{zkor}$, мгновенное и суммарное пятна контакта.

**Показатели кинематической точности** Таблица 2

| Контролируемый объект | Показатель точности или комплекс | Степень точности | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Червячное колесо | $F'_{ir}$ | × | × | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — |
| | $F_{Pr}$, $F_{Pkr}$ | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — | — | — |
| | $F_{Pr}$ | — | — | — | — | — | — | × | × | — | — | — | — |
| | $F_{cr}$, $F_{rr}$ | × | × | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — |
| | $F''_{ir}$, $F_{cr}$ | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — |
| | $F''_{ir}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | × | × | × | × |
| | $F_{rr}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | × | × | × | × |
| Червячная пара и передача | $F'_{ior}$ | × | × | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — |

Примечания:

1. Допускается, чтобы одна из величин, входящих в комплекс $F_{cr}$, $F_{rr}$ или $F''_{ir}$ $F_{cr}$ превосходила предельное значение, если суммарное влияние обеих величин не превышает $F_i'$.

2. При соответствии кинематической точности червячной передачи требованиям настоящего стандарта контроль кинематической точности червячного колеса не является необходимым.

**Показатели плавности работы** Таблица 3

| Контролируемый объект | Показатель точности или комплекс | Степень точности | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Червяк | $f_{hsr}$, $f_{hr}$, $f_{hkr}$ | — | × | × | × | × | × | — | — | — | — | — | — |
| | $f_{hr}$, $f_{hkr}$, $f_{f1r}$ | — | × | × | × | × | × | — | — | — | — | — | — |
| | $f_{Pxr}$, $f_{Pxkr}$, $f_{f1r}$ | — | — | — | × | × | × | × | × | — | — | — | — |
| | $f_{Pxr}$, $f_{rr}$, $f_{f1r}$ | — | — | — | — | — | — | × | × | × | × | × | × |

*Продолжение*

| Контролируемый объект | Показатель точности или комплекс | Степень точности | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Червячное колесо | $f_{zkr}$ | — | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| | $f''_{ir}$ | — | — | — | — | — | — | — | × | × | × | × | × |
| | $f_{Ptr}$, $f_{f2r}$ | — | — | — | — | × | × | × | × | — | — | — | — |
| | $f_{Ptr}$ | — | — | — | — | — | — | — | × | × | × | × | × |
| Червячная пара и передача | $f_{zkor}$, $f_{zzor}$ | — | × | × | × | × | × | × | × | — | — | — | — |

Примечания:

1. Для разноходовых червяков предпочтительно использовать первые два из приведенных в таблице 3 комплексов показателей.

2. Для многовитковых червяков первой и второй из указанных в таблице 3 комплексов дополняются показателями $f_{P_{xr}}$ и $f_{P_{xkr}}$.

Таблица 4

**Показатели, определяющие контакт зубьев червячного колеса с витками червяка для червячных пар и передач**

| Контролируемый объект | Показатель точности или комплекс | Степень точности | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Червячная пара и передача с регулируемым расположением осей | Суммарное пятно контакта | — | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| Червячная передача с нерегулируемым расположением осей | $f_{ar}$, $f_{\Sigma r}$, $f_{xr}$ | — | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| Червячная пара и передача с регулируемым расположением осей | Суммарное пятно контакта | — | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |

Таблица 5

**Нормы кинематической точности (показатели $F'_{ir}$, $F_{rr}$, $F_{cr}$, $F''_{ir}$)**

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 1 | $F'_i$ | От 1 до 10 | $F_p+f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 2,6 | 3,8 | 4,8 | 5,3 | 6,0 | 6,7 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 2,8 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 6,7 | 7,1 | 8,0 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 3,0 | 4,5 | 5,6 | 6,7 | 7,5 | 8,0 | 9,0 |
| | $F_c$ | От 1 до 10 | 1,5 | 3,0 | 4,5 | 7,5 | 11 | 15 | 21 |
| 2 | $F'_i$ | От 1 до 10 | $F_p+f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 4,0 | 6,0 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 11 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 4,5 | 6,3 | 8,0 | 9,0 | 11 | 12 | 13 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 5,0 | 6,7 | 9,0 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | $F_c$ | От 1 до 10 | 2,5 | 4,5 | 7,5 | 11,5 | 17 | 24 | 34 |
| 3 | $F'_i$ | От 1 до 10 | $F_p+f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 6,3 | 9,5 | 12 | 13 | 15 | 17 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 7,1 | 10 | 13 | 15 | 16 | 18 | 20 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 8,0 | 11 | 14 | 17 | 18 | 20 | 22 |
| | $F_c$ | От 1 до 10 | 3,8 | 7,5 | 11,5 | 18 | 26 | 36 | 53 |
| 4 | $F'_i$ | От 1 до 10 | $F_p+f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 10 | 15 | 18 | 20 | 22 | 25 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 11 | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 13 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 |
| | $F_c$ | От 1 до 10 | 6 | 11 | 18 | 28 | 40 | 60 | 86 |

*Продолжение табл. 5*

| Степень точности | Обозначение | Модуль m, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 5 | $F_i'$ | От 1 до 10 | $F_p + f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 16 | 22 | 28 | 34 | 38 | 42 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 18 | 25 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 20 | 28 | 38 | 40 | 45 | 50 | 53 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 32 | 40 | 45 | 50 | 56 | 60 |
| | $F_c$ | От 1 до 10 | 9 | 18 | 28 | 45 | 67 | 95 | 140 |
| 6 | $F_i'$ | От 1 до 16 | $F_p + f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 25 | 36 | 45 | 53 | 56 | 63 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 28 | 40 | 50 | 56 | 63 | 71 | 80 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 32 | 45 | 56 | 63 | 71 | 80 | 85 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 50 | 63 | 71 | 80 | 90 | 95 |
| | $F_c$ | От 1 до 16 | 14 | 28 | 45 | 71 | 100 | 150 | 220 |
| 7 | $F_i'$ | От 1 до 25 | $F_p + f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 36 | 53 | 63 | 75 | 80 | 90 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 40 | 56 | 71 | 80 | 90 | 100 | 112 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 45 | 63 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 71 | 90 | 100 | 112 | 125 | 140 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 80 | 100 | 112 | 125 | 140 | 160 |
| | $F_c$ | От 1 до 25 | 20 | 40 | 63 | 100 | 150 | 210 | 300 |
| 8 | $F_i'$ | От 1 до 25 | $F_p + f_{f2}$ (см. п. 2 примечания) | | | | | | |
| | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 45 | 63 | 80 | 90 | 105 | 112 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 50 | 71 | 90 | 100 | 112 | 125 | 140 |

*Продолжение табл. 5*

| Степень точности | Обозначение | Модуль m, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 8 | $F_r$ | Св. 6,3 до 10 | 56 | 80 | 100 | 112 | 125 | 140 | 150 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 90 | 112 | 125 | 140 | 160 | 170 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 100 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| | $F_i''$ | От 1 до 3,5 | 63 | 90 | 112 | 125 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 71 | 100 | 125 | 140 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 80 | 112 | 140 | 160 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 125 | 160 | 180 | — | — | — |
| | $F_c$ | От 1 до 25 | 28 | 50 | 90 | 140 | 190 | 260 | 420 |
| 9 | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 56 | 80 | 100 | 120 | 130 | 140 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 63 | 90 | 112 | 125 | 140 | 160 | 170 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 71 | 100 | 125 | 140 | 160 | 170 | 190 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 112 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 125 | 160 | 180 | 200 | 224 | 280 |
| | $F_i''$ | От 1 до 3,5 | 80 | 112 | 140 | 160 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 90 | 125 | 160 | 180 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 100 | 140 | 180 | 200 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 160 | 200 | 224 | — | — | — |
| 10 | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 71 | 100 | 125 | 150 | 160 | 180 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 80 | 112 | 140 | 160 | 180 | 190 | 220 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 90 | 125 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 140 | 180 | 200 | 224 | 250 | 280 |

*Продолжение табл. 5*

| Степень точности | Обозначение | Модуль m, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 10 | $F_r$ | Св. 16 до 25 | — | 160 | 200 | 224 | 250 | 280 | 320 |
| | $F_i''$ | От 1 до 3,5 | 100 | 140 | 180 | 200 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 112 | 160 | 200 | 224 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 125 | 180 | 224 | 250 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 200 | 250 | 280 | — | — | — |
| 11 | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 90 | 125 | 160 | 190 | 210 | 240 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 100 | 140 | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 112 | 160 | 200 | 224 | 250 | 280 | 300 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 180 | 224 | 250 | 280 | 315 | 340 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 200 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400 |
| | $F_i''$ | От 1 до 3,5 | 125 | 180 | 224 | 250 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 140 | 200 | 250 | 280 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | — | 224 | 280 | 315 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 250 | 315 | 355 | — | — | — |
| 12 | $F_r$ | От 1 до 3,5 | 112 | 160 | 200 | 240 | 260 | 300 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 125 | 180 | 224 | 250 | 280 | 320 | 360 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 140 | 200 | 250 | 280 | 315 | 360 | 380 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 224 | 280 | 315 | 355 | 400 | 450 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 250 | 315 | 360 | 400 | 450 | 500 |
| | $F_i''$ | От 1 до 3,5 | 160 | 224 | 280 | 315 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 180 | 250 | 315 | 355 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 200 | 280 | 355 | 400 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 315 | 400 | 450 | — | — | — |

Примечания:

1. Принятые обозначения:

$F_i'$ — допуск на кинематическую наибольшую погрешность червячного колеса;

$F_r$ — допуск на радиальное биение червячного колеса;

$F_c$ — допуск на погрешность обката;

$F_i''$ — допуск на колебание измерительного межосевого расстояния за оборот червячного колеса.

2. Для определения $F_i'$ принимается $F_P = F_{Pk}$ и назначается в соответствии со степенью кинематической точности по табл. 6 при длине дуги, соответствующей числу зубьев червячного колеса, равного $k = z_2/2$ (или дуге, соответствующей ближайшему большому целому числу зубьев).

$f_{f2}$ — назначается в соответствии со степенью плавности работы по табл. 7.

3. При комбинировании кинематической точности и плавности работы разных степеней точности допуск на колебание измерительного межосевого расстояния за оборот червячного колеса определяется по формуле

$$[F_i'']_{\text{комбинированное}} = [F_r]_{\text{норма кинематической точности}} + [F_i'' - F_r]_{\text{норма плавности работы}},$$

где допуск, входящий в первое слагаемое, принимается по степени для норм кинематической точности, а допуски, входящие во второе слагаемое, принимаются по степени для норм плавности работы

4. $$F_{i0}' = F_p + f_{zz0},$$

где $F_P$ — назначается в соответствии со степенью кинематической точности;

$f_{zz0}$ — назначается в соответствии со степенью плавности работы.

2.8. Непосредственный контроль червяков, червячных колес, червячных пар и червячных передач, кроме передач степени точности 1—3, по всем показателям установленного комплекса не является обязательным, если изготовитель существующей у него системой контроля точности производства гарантирует выполнение соответствующих требований настоящего стандарта.

2.9. Настоящий стандарт устанавливает требования к точности червяков и червячных колес, находящихся на рабочих осях. Погрешности, вносимые при использовании в качестве измерительной базы поверхностей, имеющих неточности формы и расположения, относительно рабочей оси, должны быть учтены или компенсированы введением производственного допуска.

При назначении в чертеже червяка или червячного колеса требований к их точности относительно другой оси (например оси отверстия под вал), которая может не совпадать с рабочей осью, измеренная погрешность изделия будет отличаться от погрешности относительно рабочей оси.

Таблица 6

## Нормы кинематической точности (показатель $F_{Pkr}$)

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Длина дуги $L$, мм | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 11,2 | Св. 11,2 до 20 | Св. 20 до 32 | Св. 32 до 50 | Св. 50 до 80 | Св. 80 до 160 | Св. 160 до 315 | Св. 315 до 630 | Св. 630 до 1000 | Св. 1000 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 | Св. 4000 до 5000 | Св. 5000 до 7200 |
| | | | $F_{Pk}$, мкм | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | $F_{Pk}$ | От 1 до 10 | 1,1 | 1,6 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 3,2 | 4,5 | 6,0 | 8,0 | 10 | 11 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 2 | | От 1 до 10 | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 5,0 | 7,0 | 10 | 12 | 16 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 |
| 3 | | От 1 до 10 | 2,8 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 8,0 | 11 | 16 | 20 | 25 | 28 | 36 | 40 | 45 | 50 |
| 4 | | От 1 до 10 | 4,5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 18 | 25 | 32 | 40 | 45 | 56 | 63 | 71 | 80 |
| 5 | | От 1 до 16 | 7 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 28 | 40 | 50 | 63 | 71 | 90 | 100 | 112 | 125 |
| 6 | | От 1 до 16 | 11 | 16 | 20 | 22 | 25 | 32 | 45 | 63 | 80 | 100 | 112 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| 7 | | От 1 до 25 | (16) | (22) | (28) | (32) | (36) | (45) | (63) | (90) | (112) | (140) | (160) | (200) | (224) | (250) | (280) |
| 8 | | От 1 до 25 | (22) | (32) | (40) | (45) | (50) | (63) | (90) | (125) | (160) | (200) | (224) | (280) | (315) | (355) | (400) |

Примечания:

1. $F_{Pk}$ — допуск на накопленную погрешность $k$ шагов.

2. Допуск $F_P = F_{Pk}$ при $k = \frac{z_2}{2}$ (или ближайшему большему целому числу).

3. При отсутствии специальных требований допуск на $F_{Pk}$ назначается для длины дуги средней делительной окружности, соответствующей $^1/_6$ части числа зубьев червячного колеса (или дуги, соответствующей ближайшему целому числу зубьев).

Таблица 7

## Нормы плавности работы

(показатели $f_{f2r}$, $f_{Ptr}$, $f''_{ir}$)

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 1 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | (±1,0) | (±1,1) | (±1,2) | (±1,2) | (±1,6) | (±1,8) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (±1,2) | (±1,4) | (±1,4) | (±1,6) | (±1,8) | (±2,0) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (±1,4) | (±1,6) | (±1,8) | (±1,8) | (±2,0) | (±2,2) | — |
| | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | (2,1) | (2,4) | (2,6) | (3,0) | (3,8) | (4,5) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (2,4) | (2,5) | (2,8) | (3,2) | (4,0) | (4,8) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (2,5) | (2,6) | (3,0) | (3,4) | (4,0) | (5,0) | — |
| 2 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | (±1,6) | (±1,8) | (±2,0) | (±2,0) | (±2,5) | (±2,8) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (±2,0) | (±2,2) | (±2,2) | (±2,5) | (±2,8) | (±3,2) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (±2,2) | (±2,5) | (±2,8) | (±2,8) | (±3,2) | (±3,6) | — |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 2 | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | (2,6) | (3,0) | (3,4) | (4,2) | (5,3) | (6,5) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (3,0) | (3,2) | (3,8) | (4,5) | (5,5) | (7,0) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (3,4) | (3,6) | (4,0) | (4,8) | (6,0) | (7,5) | — |
| 3 | $f_{pt}$ | От 1 до 3,5 | (±2,5) | (±2,8) | (±3,2) | (±3,6) | (±4,0) | (±4,5) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (±3,2) | (±3,6) | (±3,6) | (±4,0) | (±4,5) | (±5,0) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (±3,6) | (±4,0) | (±4,5) | (±4,5) | (±5,0) | (±5,5) | — |
| | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | (3,6) | (4,0) | (4,5) | (5,5) | (7,5) | (10) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (4,0) | (4,5) | (5,0) | (6,0) | (8,0) | (10) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (4,5) | (5,0) | (5,5) | (6,5) | (8,5) | (10,5) | — |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 4 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | (±4) | (±4,5) | (±5) | (±5,5) | (±6) | (±7) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (±5) | (±5,5) | (±5,5) | (±6) | (±7) | (±8) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (±5,5) | (±6) | (±7) | (±7) | (±8) | (±9) | — |
| | $f_{r2}$ | От 1 до 3,5 | (4,8) | (5,3) | (6,5) | (8,0) | (11) | (14) | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | (5,3) | (6) | (7,0) | (9,0) | (11,5) | (15) | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | (6) | (6,5) | (7,5) | (9,5) | (12) | (16) | — |
| 5 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | ±6 | ±7 | ±8 | ±9 | ±10 | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±8 | ±9 | ±9 | ±10 | ±11 | ±13 | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±9 | ±10 | ±11 | ±11 | ±13 | ±14 | ±15 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±11 | ±13 | ±13 | ±14 | ±16 | ±17 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 5 | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | 6 | 7 | 9 | 11 | 16 | 21 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 7 | 8 | 10 | 13 | 17 | 22 | 32 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 8 | 9 | 11 | 14 | 18 | 24 | 34 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 11 | 13 | 15 | 20 | 25 | 36 |
| 6 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | ±10 | ±11 | ±13 | ±14 | ±16 | ±18 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±13 | ±14 | ±14 | ±16 | ±18 | ±20 | ±22 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±14 | ±16 | ±18 | ±18 | ±20 | ±22 | ±24 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±18 | ±20 | ±20 | ±22 | ±25 | ±28 |
| | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | 8 | 9 | 12 | 17 | 24 | 32 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 10 | 11 | 14 | 18 | 25 | 34 | 50 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 12 | 13 | 16 | 20 | 28 | 36 | 53 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 16 | 18 | 22 | 30 | 38 | 56 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Св. 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 7 | $f_{pt}$ | От 1 до 3,5 | ±14 | ±16 | ±18 | ±20 | ±22 | ±25 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±18 | ±20 | ±20 | ±22 | ±25 | ±28 | ±32 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±20 | ±22 | ±25 | ±25 | ±28 | ±32 | ±34 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±25 | ±28 | ±28 | ±32 | ±36 | ±38 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±32 | ±36 | ±36 | ±40 | ±40 | ±45 |
| | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | 11 | 13 | 17 | 24 | 36 | 50 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 14 | 16 | 20 | 28 | 38 | 53 | 75 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 17 | 19 | 24 | 30 | 40 | 56 | 80 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 22 | 26 | 34 | 45 | 60 | 85 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 30 | 36 | 42 | 53 | 67 | 95 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 8 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | ±20 | ±22 | ±25 | ±28 | ±32 | ±36 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±25 | ±28 | ±28 | ±32 | ±36 | ±40 | ±45 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±28 | ±32 | ±36 | ±36 | ±40 | ±45 | ±48 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±36 | ±40 | ±40 | ±45 | ±50 | ±53 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±45 | ±50 | ±50 | ±56 | ±56 | ±63 |
| | $f_{f2}$ | От 1 до 3,5 | 14 | 18 | 25 | 36 | 50 | 71 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 20 | 22 | 28 | 40 | 56 | 80 | 120 |
| | | Св. 6,3 до 10 | 22 | 28 | 36 | 45 | 63 | 90 | 125 |
| | | Св. 10 до 16 | — | 32 | 40 | 50 | 71 | 90 | 130 |
| | | Св. 16 до 25 | — | 45 | 56 | 63 | 80 | 100 | 140 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 8 | $f_i''$ | От 1 до 3,5 | 28 | 32 | 36 | 40 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 36 | 40 | 40 | 45 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 40 | 45 | 45 | 50 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 50 | 56 | 56 | — | — | — |
| 9 | $f_{pt}$ | От 1 до 3,5 | ±28 | ±32 | ±36 | ±40 | ±45 | ±50 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±36 | ±40 | ±40 | ±45 | ±50 | ±56 | ±63 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±40 | ±45 | ±50 | ±50 | ±56 | ±63 | ±67 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±50 | ±56 | ±56 | ±63 | ±71 | ±75 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±63 | ±71 | ±71 | ±80 | ±80 | ±90 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | до 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 9 | $f_i''$ | От 1 до 3,5 | 36 | 40 | 45 | 50 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 45 | 50 | 50 | 56 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 50 | 56 | 56 | 63 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 63 | 71 | 71 | — | — | — |
| 10 | $f_{pt}$ | От 1 до 3,5 | ±40 | ±45 | ±50 | ±56 | ±63 | ±71 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±50 | ±56 | ±56 | ±63 | ±71 | ±80 | ±85 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±56 | ±63 | ±71 | ±71 | ±80 | ±90 | ±95 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±71 | ±80 | ±80 | ±90 | ±100 | ±105 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±90 | ±100 | ±100 | ±112 | ±112 | ±125 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 10 | $f_i''$ | От 1 до 3,5 | 45 | 50 | 56 | 63 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 56 | 63 | 63 | 71 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 63 | 71 | 71 | 80 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 80 | 90 | 90 | — | — | — |
| 11 | $f_{pt}$ | От 1 до 3,5 | ±56 | ±63 | ±71 | ±80 | ±90 | ±100 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±71 | ±80 | ±80 | ±90 | ±100 | ±112 | ±120 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±80 | ±90 | ±100 | ±100 | ±112 | ±125 | ±130 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±100 | ±112 | ±112 | ±125 | ±140 | ±150 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±125 | ±140 | ±140 | ±160 | ±160 | ±180 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 11 | $f''_i$ | От 1 до 3,5 | 56 | 63 | 71 | 80 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 71 | 80 | 80 | 90 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 80 | 90 | 90 | 100 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 100 | 112 | 112 | — | — | — |
| 12 | $f_{Pt}$ | От 1 до 3,5 | ±80 | ±90 | ±100 | ±112 | ±125 | ±140 | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | ±100 | ±112 | ±112 | ±125 | ±140 | ±160 | ±170 |
| | | Св. 6,3 до 10 | ±112 | ±125 | ±140 | ±140 | ±160 | ±180 | ±180 |
| | | Св. 10 до 16 | — | ±140 | ±160 | ±160 | ±180 | ±200 | ±210 |
| | | Св. 16 до 25 | — | ±180 | ±200 | ±200 | ±224 | ±224 | ±250 |

*Продолжение табл. 7*

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | До 125 | Св. 125 до 400 | Св. 400 до 800 | Св. 800 до 1600 | Св. 1600 до 2500 | Св. 2500 до 4000 | Св. 4000 до 6300 |
| | | | мкм | | | | | | |
| 12 | $f_i''$ | От 1 до 3,5 | 71 | 80 | 90 | 100 | — | — | — |
| | | Св. 3,5 до 6,3 | 90 | 100 | 100 | 112 | — | — | — |
| | | Св. 6,3 до 10 | 100 | 112 | 112 | 125 | — | — | — |
| | | Св. 10 до 16 | — | 125 | 140 | 140 | — | — | — |
| | | Св. 16 | — | — | — | — | — | — | — |

Примечание. Принятые обозначения:
$f_{f2}$ — допуск на погрешность профиля зуба колеса;
$f_{pt}$ — предельные отклонения шага колеса;
$f_i''$ — допуск на колебание измерительного межосевого расстояния на одном зубе.

Таблица 8

**Нормы плавности работы**
**(показатель $f_{zzor}$)**

| Уровень точности по функциональным показателям плавности работы $f_{zzor}$ | Модуль $m$, мм | Частота $k$ циклической погрешности ($k=z_2$) за оборот колеса | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 16 | Св. 16 до 32 | Св. 32 до 63 | Св. 63 до 125 | Св. 125 до 250 | Св. 250 до 500 | Св. 500 |
| | | $f_{zzo}$, мкм | | | | | | |
| 1 | От 1 до 3,5 | (1,2) | (1,3) | (1,3) | (1,4) | (1,5) | (1,7) | (2) |
| | Св. 3,5 до 6,3 | (1,5) | (1,5) | (1,6) | (1,7) | (2) | (2,1) | (2,5) |
| | Св. 6,3 до 10 | (1,8) | (2) | (2) | (2) | (2,4) | (2,6) | (3) |
| 2 | От 1 до 3,5 | 2 | 2 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 3 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,8 | 3 | 3,4 | 4 |
| | Св. 6,3 до 10 | 2,8 | 3 | 3 | 3,4 | 3,6 | 4 | 5 |
| 3 | От 1 до 3,5 | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 4 | 4 | 4,5 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 3,6 | 3,6 | 4 | 4,5 | 5 | 5 | 6 |
| | Св. 6,3 до 10 | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 4 | От 1 до 3,5 | 4,5 | 5 | 5 | 5,3 | 5,6 | 6,3 | 7,1 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 5,6 | 5,6 | 6 | 6,7 | 7,1 | 8 | 9 |
| | Св. 6,3 до 10 | 6,7 | 7,1 | 7,1 | 8 | 8,5 | 9 | 11 |
| 5 | От 1 до 3,5 | 6,7 | 7,1 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9,5 | 10,5 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 8 | 8,5 | 9 | 10 | 10,5 | 12 | 14 |
| | Св. 6,3 до 10 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 15 | 17 |

*Продолжение табл. 8*

| Уровень точности по функциональным показателям плавности работы $f_{zzor}$ | Модуль m, мм | Частота $k$ циклической погрешности ($k=z_2$) за оборот колеса | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 16 | Св. 16 до 32 | Св. 32 до 63 | Св. 63 до 125 | Св. 125 до 250 | Св. 250 до 500 | Св. 500 |
| | | $f_{zz0}$, мкм | | | | | | |
| 6 | От 1 до 3,5 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 21 |
| | Св. 6,3 до 10 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 22 | 25 |
| 7 | От 1 до 3,5 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 24 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 18 | 19 | 20 | 22 | 24 | 28 | 30 |
| | Св. 6,3 до 10 | 22 | 24 | 24 | 26 | 30 | 33 | 38 |
| 8 | От 1 до 3,5 | 22 | 24 | 24 | 25 | 28 | (30) | (34) |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 28 | 28 | 30 | 32 | 34 | (40) | (45) |
| | Св. 6,3 до 10 | 32 | 34 | 36 | 38 | 42 | (48) | (56) |
| 9 | От 1 до 3,5 | (32) | (34) | (36) | (38) | (40) | (45) | (50) |
| | Св. 3,5 до 6,3 | (40) | (40) | (42) | (45) | (50) | (56) | (67) |
| | Св. 6,3 до 10 | (48) | (48) | (50) | (56) | (60) | (67) | (75) |

Примечания:

1. Принятое обозначение $f_{zz0}$ — допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче.

2. Уровни точности передач по функциональному показателю плавности их работы $f_{zzor}$ устанавливаются по табл. 9 в зависимости от сочетаний степеней точности по геометрическим показателям и величин эффективного коэффициента осевого перекрытия $\varepsilon_{\beta e}$.

Таблица 9

**Соответствие уровней точности по функциональному показателю $f_{zzor}$ степеням точности по плавности работы при различных значениях эффективного коэффициента осевого перекрытия $\varepsilon_{\beta e}$**

| Эффективный коэффициент осевого перекрытия $\varepsilon_{\beta e}$ | Степень точности по показателю плавности работы | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Уровень точности по показателю $f_{zzor}$ | | | | | |
| От 0,00 до 0,45 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | (8) |
| Св. 0,45 до 0,58 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Св. 0,58 до 0,67 | (1) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Св. 0,67 | — | (1) | 2 | 3 | 4 | 5 |

Примечание. Эффективный коэффициент осевого (по колесу) перекрытия может определяться по приближенной формуле

$$\varepsilon_{\beta e}=K_s \cdot K_\nu \frac{z_1}{\pi},$$

где $K_s$ — отношение размера суммарного пятна контакта по длине зуба червячного колеса (без учета разрыва пятна контакта) к ширине зубчатого венца, червячного колеса;

$K_\nu$ — отношение ширины зубчатого венца червячного колеса к делительному диаметру червяка;

$z_1$ — число витков червяка.

Таблица 10

## Нормы плавности работы (показатели $f_{zk}$ или $f_{zko}$)

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | От 2 до 4 | 1,8 | 2,1 | 2,6 | 2,8 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,5 | 4,2 | 4,8 | 4,5 | 5,3 | 5,0 | 6,0 |
| | Св. 4 до 8 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,2 | 3,0 | 3,6 | 3,4 | 3,8 | 3,8 | 4,5 |
| | Св. 8 до 16 | 1,0 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,0 | 2,4 | 2,2 | 2,6 | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 3,2 |
| | Св. 16 до 32 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,9 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 2,5 |
| | Св. 32 до 63 | 0,6 | 0,71 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 2,0 |
| | Св. 63 до 125 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,8 |
| | Св. 125 до 250 | 0,5 | 0,5 | 0,71 | 0,75 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,6 |
| | Св. 250 до 500 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,71 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,4 |
| | Св. 500 до 1000 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,75 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,95 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,3 |
| | Св. 1000 | 0,4 | 0,45 | 0,6 | 0,6 | 0,71 | 0,8 | 0,8 | 0,95 | 0,9 | 1,0 | 0,95 | 1,1 | 1,0 | 1,2 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | От 2 до 4 | 2,8 | 3,4 | 4,2 | 4,5 | 5,3 | 6,3 | 6,0 | 7,1 | 6,7 | 7,5 | 7,5 | 8,5 | 8,0 | 9,5 |
| | Св. 4 до 8 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 3,4 | 3,8 | 4,5 | 4,2 | 5,0 | 4,8 | 5,6 | 5,3 | 6,3 | 6,0 | 6,7 |
| | Св. 8 до 16 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 3,2 | 3,8 | 3,6 | 4,2 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 5,0 |
| | Св. 16 до 32 | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 2,4 | 2,8 | 2,5 | 3,0 | 2,8 | 3,2 | 3,0 | 3,6 | 3,6 | 4,0 |
| | Св. 32 до 63 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,1 | 2,4 | 2,2 | 2,8 | 2,5 | 3,0 | 2,8 | 3,2 |
| | Св. 63 до 125 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 2,1 | 2,5 | 2,4 | 2,8 |
| | Св. 125 до 250 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 2,1 | 2,4 |
| | Св. 250 до 500 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 2,2 |
| | Св. 500 до 1000 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 1,7 | 1,6 | 1,9 | 1,8 | 2,1 |
| | Св. 1000 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,5 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,8 | 1,7 | 2,0 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | От 2 до 4 | 4,5 | 5,8 | 6,3 | 7,1 | 8,5 | 9,0 | 9,0 | 11 | 10,5 | 12 | 11 | 13 | 13 | 15 |
| | Св. 4 до 8 | 3,2 | 3,8 | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 6,7 | 6,7 | 8,0 | 7,5 | 8,5 | 8 | 9,5 | 9,5 | 10,5 |
| | Св. 8 до 16 | 2,4 | 2,8 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | 5,6 | 6,5 | 6,3 | 7,1 | 7,1 | 8,0 |
| | Св. 16 до 32 | 1,9 | 2,2 | 2,8 | 3,0 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,8 | 4,5 | 5,0 | 4,8 | 5,6 | 5,6 | 6,0 |
| | Св. 32 до 63 | 1,5 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,8 | 3,6 | 4,0 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 5,0 |
| | Св. 63 до 125 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 3,2 | 3,0 | 3,0 | 3,4 | 3,8 | 3,8 | 4,2 |
| | Св. 125 до 250 | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 2,8 | 2,6 | 3,0 | 3,0 | 3,4 | 3,4 | 3,8 |
| | Св. 250 до 500 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,6 | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 3,0 | 3,0 | 3,4 |
| | Св. 500 до 1000 | 1,0 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | 2,2 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 3,2 |
| | Св. 1000 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,4 | 2,2 | 2,6 | 2,4 | 2,8 | 2,8 | 3,0 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | От 2 до 4 | 7,1 | 8,5 | 10 | 11 | 13 | 14 | 14 | 18 | 16 | 19 | 18 | 21 | 20 | 25 |
| | Св. 4 до 8 | 5,0 | 6,0 | 7,1 | 8,0 | 9,5 | 10,5 | 10,5 | 13 | 11 | 14 | 13 | 15 | 15 | 18 |
| | Св. 8 до 16 | 3,8 | 4,5 | 5,6 | 6,3 | 7,1 | 8,0 | 8,0 | 10 | 8,5 | 10,5 | 10 | 11 | 11 | 14 |
| | Св. 16 до 32 | 3,0 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 5,6 | 6,0 | 6,3 | 7,5 | 7,1 | 8,0 | 7,5 | 9 | 8,5 | 10,5 |
| | Св. 32 до 63 | 2,5 | 2,8 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 6,3 | 5,6 | 6,7 | 6,3 | 7,1 | 7,1 | 8,5 |
| | Св. 63 до 125 | 2,1 | 2,5 | 3,0 | 3,2 | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 5,3 | 4,8 | 5,6 | 5,3 | 6,0 | 6,0 | 7,5 |
| | Св. 125 до 250 | 1,9 | 2,1 | 2,8 | 3,0 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,8 | 4,2 | 5,0 | 4,8 | 5,3 | 5,5 | 7,0 |
| | Св. 250 до 500 | 1,7 | 1,9 | 2,4 | 2,6 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 4,2 | 4,0 | 4,5 | 4,2 | 5,0 | 5,0 | 6,0 |
| | Св. 500 до 1000 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 4,0 | 3,6 | 4,2 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 6,0 |
| | Св. 1000 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,6 | 2,8 | 3,2 | 3,2 | 4,0 | 3,6 | 4,5 | 3,8 | 5,0 | 4,0 | 5,5 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 16 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | От 2 до 4 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 24 | 24 | 30 | 26 | 34 | 28 | 36 | 32 | 40 |
| | Св. 4 до 8 | 8,0 | 10 | 11 | 14 | 15 | 18 | 17 | 22 | 19 | 24 | 21 | 26 | 24 | 28 |
| | Св. 8 до 16 | 6,0 | 8,0 | 8,5 | 10,5 | 11 | 13 | 13 | 16 | 14 | 18 | 16 | 20 | 18 | 21 |
| | Св. 16 до 32 | 4,8 | 6,0 | 6,7 | 8,0 | 9,0 | 10 | 10 | 13 | 11 | 14 | 12 | 15 | 14 | 17 |
| | Св. 32 до 63 | 3,8 | 5,0 | 5,6 | 6,7 | 7,1 | 8,5 | 8,0 | 10,5 | 9,0 | 11 | 10 | 12 | 11 | 14 |
| | Св. 63 до 125 | 3,2 | 4,0 | 4,8 | 6,0 | 6,0 | 7,1 | 7,5 | 9,0 | 7,5 | 10 | 8,0 | 10,5 | 9,5 | 11 |
| | Св. 125 до 250 | 3,0 | 3,8 | 4,2 | 5,0 | 5,3 | 6,3 | 7,0 | 8,0 | 6,7 | 8,5 | 7,5 | 9,5 | 8,5 | 10 |
| | Св. 250 до 500 | 2,6 | 3,4 | 3,8 | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 6,3 | 7,1 | 6,3 | 8,0 | 6,7 | 8,5 | 7,5 | 9,5 |
| | Св. 500 до 1000 | 2,5 | 3,2 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5,6 | 6,0 | 6,7 | 5,6 | 7,5 | 6,3 | 8,0 | 7,5 | 9,0 |
| | Св. 1000 | 2,4 | 3,0 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 6,3 | 5,6 | 7,1 | 6,0 | 8,0 | 7,1 | 8,5 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | От 2 до 4 | 17 | 26 | 25 | 34 | 32 | 42 | 36 | 50 | 40 | 60 | 45 | 63 | 50 | 71 |
| | Св. 4 до 8 | 13 | 19 | 18 | 25 | 24 | 30 | 26 | 38 | 30 | 42 | 32 | 45 | 38 | 50 |
| | Св. 8 до 16 | 10 | 14 | 13 | 18 | 18 | 22 | 20 | 28 | 22 | 32 | 25 | 34 | 28 | 38 |
| | Св. 16 до 32 | 8,0 | 11 | 10 | 14 | 4 | 18 | 16 | 22 | 17 | 25 | 19 | 28 | 22 | 30 |
| | Св. 32 до 63 | 6,0 | 9,0 | 9,0 | 12 | 11 | 14 | 13 | 18 | 14 | 21 | 16 | 22 | 18 | 24 |
| | Св. 63 до 125 | 5,3 | 7,5 | 7,5 | 10 | 10 | 12 | 11 | 15 | 12 | 17 | 13 | 19 | 15 | 20 |
| | Св. 125 до 250 | 4,5 | 6,7 | 6,7 | 9,0 | 8,5 | 11 | 10 | 13 | 11 | 15 | 12 | 17 | 13 | 18 |
| | Св. 250 до 500 | 4,2 | 6,0 | 6,0 | 8,0 | 8,0 | 10 | 8,5 | 12 | 9,5 | 14 | 11 | 15 | 12 | 16 |
| | Св. 500 до 1000 | 4,0 | 5,6 | 5,6 | 7,5 | 7,5 | 9,0 | 8,0 | 11 | 9,0 | 13 | 10 | 14 | 11 | 15 |
| | Св. 1000 | 3,8 | 5,6 | 5,6 | 7,1 | 7,1 | 9,0 | 8,0 | 11 | 9,0 | 13 | 10 | 14 | 11 | 15 |

*Продолжение табл. 10*

| Степень точности | Частота $k$ за оборот червячного колеса | Делительный диаметр $d_2$, мм | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 125 | | Св. 125 до 400 | | Св. 400 до 800 | | Св. 800 до 1600 | | Св. 1600 до 2500 | | Св. 2500 до 4000 | | Св. 4000 до 6300 | |
| | | Модуль $m$, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 | От 1 до 6,3 | Св. 6,3 до 25 |
| | | $f_{zk}$ или $f_{zko}$, мкм | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | От 2 до 4 | 25 | 36 | 36 | 48 | 45 | 60 | 53 | 71 | 56 | 85 | 63 | 90 | 75 | 95 |
| | Св. 4 до 8 | 18 | 26 | 26 | 34 | 32 | 42 | 38 | 53 | 42 | 60 | 45 | 67 | 53 | 71 |
| | Св. 8 до 16 | 13 | 20 | 19 | 26 | 25 | 32 | 28 | 40 | 30 | 45 | 34 | 48 | 40 | 53 |
| | Св. 16 до 32 | 10 | 16 | 15 | 20 | 19 | 25 | 22 | 30 | 24 | 36 | 28 | 38 | 32 | 42 |
| | Св. 32 до 63 | 8,5 | 13 | 12 | 16 | 16 | 20 | 18 | 25 | 20 | 30 | 22 | 30 | 25 | 34 |
| | Св. 63 до 125 | 7,5 | 11 | 10 | 14 | 13 | 17 | 15 | 21 | 17 | 25 | 19 | 26 | 21 | 28 |
| | Св. 125 до 250 | 6,7 | 9,5 | 9,0 | 12 | 12 | 15 | 14 | 19 | 15 | 22 | 17 | 24 | 19 | 25 |
| | Св. 250 до 500 | 6,0 | 9,0 | 8,5 | 11 | 11 | 14 | 12 | 17 | 14 | 20 | 15 | 21 | 17 | 24 |
| | Св. 500 до 1000 | 5,6 | 8,0 | 8,0 | 11 | 10 | 13 | 11 | 16 | 13 | 19 | 14 | 20 | 16 | 22 |
| | Св. 1000 | 5,6 | 7,5 | 8,0 | 10 | 10 | 12 | 11 | 15 | 12 | 18 | 14 | 19 | 15 | 21 |

Примечание. Принятые обозначения: $f_{zk}$ — допуск на циклическую погрешность червячного колеса, $f_{zko}$ — допуск на циклическую погрешность передачи.

Таблица 11

**Нормы плавности работы для червяка**
**(показатели $f_{hsr}$, $f_{hr}$, $f_{hkr}$, $f_{Pxr}$, $f_{Pxkr}$, $f_{flr}$)**

| Степень точности | Обозначение | Модуль $m$, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | От 1 до 3,5 | Св. 3,5 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | Св. 10 до 16 | Св. 16 до 25 |
| | | мкм | | | | |
| 2 | $f_{hs}$ | 1,1 | 1,3 | 1,6 | — | — |
| | $f_{h}$ | 1,7 | 2,0 | 2,8 | — | — |
| | $f_{hk}$ | 3,4 | 4,2 | 5,6 | — | — |
| | $f_{Px}$ | ±1,2 | ±1,4 | ±2,0 | — | — |
| | $f_{Pxk}$ | ±2,0 | ±2,6 | ±3,4 | — | — |
| | $f_{fl}$ | 1,8 | 2,4 | 3,0 | — | — |
| 3 | $f_{hs}$ | 1,7 | 2,0 | 2,4 | — | — |
| | $f_{h}$ | 2,8 | 3,4 | 4,5 | — | — |
| | $f_{hk}$ | 5,6 | 7,1 | 9,0 | — | — |
| | $f_{Px}$ | ±1,9 | ±2,4 | ±3,0 | — | — |
| | $f_{Pxk}$ | ±3,4 | ±4,0 | ±5,3 | — | — |
| | $f_{fl}$ | 2,8 | 3,6 | 4,8 | — | — |
| 4 | $f_{hs}$ | 2,5 | 3,2 | 3,8 | — | — |
| | $f_{h}$ | 4,4 | 5,6 | 7,1 | — | — |
| | $f_{hk}$ | 9,0 | 11 | 14 | — | — |
| | $f_{Px}$ | ±3,0 | ±3,6 | ±4,8 | — | — |
| | $f_{Pxk}$ | ±5,3 | ±6,7 | ±8,5 | — | — |
| | $f_{fl}$ | 4,5 | 5,6 | 7,5 | — | — |
| 5 | $f_{hs}$ | 3,8 | 4,5 | 6 | — | — |
| | $f_{h}$ | 7,1 | 8,5 | 11 | 15 | — |
| | $f_{hk}$ | 14 | 17 | 22 | 30 | — |
| | $f_{Px}$ | ±4,8 | ±6,3 | ±7,5 | ±10 | — |
| | $f_{Pxk}$ | ±8,5 | ±10 | ±13 | ±17 | — |
| | $f_{fl}$ | 7,1 | 9,0 | 12 | 16 | — |

*Продолжение табл. 11*

| Степень точности | Обозначение | Модуль m, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | От 1 до 3,5 | Св. 3,5 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | Св. 10 до 16 | Св. 16 до 25 |
| | | мкм | | | | |
| 6 | $f_{hs}$ | 5,6 | 6,7 | 8 | 10 | — |
| | $f_h$ | 11 | 14 | 18 | 24 | — |
| | $f_{hk}$ | 22 | 28 | 36 | 45 | — |
| | $f_{px}$ | ± 7,5 | ± 9,0 | ±12 | ±16 | — |
| | $f_{pxk}$ | ±13 | ±16 | ±21 | ±28 | — |
| | $f_{fl}$ | 11 | 14 | 19 | 25 | — |
| 7 | $f_{hs}$ | 8,5 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| | $f_h$ | 17 | 21 | 28 | 36 | 50 |
| | $f_{hk}$ | 34 | 42 | 56 | 75 | 100 |
| | $f_{px}$ | ±12 | ±15 | ±19 | ±25 | ±34 |
| | $f_{pxk}$ | ±21 | ±26 | ±34 | ±45 | ±60 |
| | $f_{fl}$ | 18 | 24 | 30 | 40 | 56 |
| 8 | $f_{hs}$ | (12) | (16) | (18) | (22) | (26) |
| | $f_h$ | 28 | 34 | 45 | 56 | 80 |
| | $f_{hk}$ | 53 | 67 | 90 | 120 | 160 |
| | $f_{px}$ | ±19 | ±24 | ±30 | ±40 | ±53 |
| | $f_{pxk}$ | ±32 | ±40 | ±53 | ±67 | ±90 |
| | $f_{fl}$ | 28 | 36 | 48 | 63 | 90 |
| 9 | $f_{px}$ | ±30 | ±36 | ±48 | ±63 | ±85 |
| | $f_{hl}$ | 45 | 56 | 75 | 100 | 130 |

*Продолжение табл. 11*

| Степень точности | Обозначение | Модуль m, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | От 1 до 3,5 | Св. 3,5 до 6,3 | Св. 6,3 до 10 | Св. 10 до 16 | Св. 16 до 25 |
| | | мкм | | | | |
| 10 | $f_{Px}$ | ±45 | ±56 | ± 75 | ±100 | ±130 |
| | $f_{f1}$ | 70 | 90 | 120 | 160 | 220 |
| 11 | $f_{Px}$ | ±75 | ±90 | ±120 | ±160 | ±210 |
| | $f_{f1}$ | 110 | 140 | 190 | 250 | 360 |
| 12 | $f_{Px}$ | ±120 | ±140 | ±180 | ±240 | ±320 |
| | $f_{f1}$ | 170 | 220 | 300 | 380 | 500 |

Примечание. Принятые обозначения:

$f_{hs}$ — допуск на погрешность винтовой поверхности витка червяка;

$f_h$ — допуск на погрешность винтовой линии в пределах оборота червяка;

$f_{hk}$ — допуск на погрешность винтовой линии на длине нарезанной части червяка;

$f_{Px}$ — предельное отклонение шага червяка;

$f_{Pxk}$ — допуск на накопленную погрешность $k$ шагов;

$f_{f1}$ — допуск на погрешность профиля витка.

Таблица 12

**Нормы плавности работы (показателей $f_{rr}$)**

| Степень точности | Модуль m, мм | Делительный диаметр червяка $d_1$, мм | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | От 6 до 10 | Св. 10 до 18 | Св. 18 до 30 | Св 30 до 50 | Св. 50 до 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 |
| | | $f_r$, мкм | | | | | | | | | | |
| 2 | От 1 до 10 | (1,8) | (1,8) | (1,9) | (2,0) | (2,2) | (2,5) | (3,0) | (3,4) | (4,0) | (4,5) | (4,3) |
| 3 | От 1 до 10 | (2,8) | (2,8) | (3,0) | (3,2) | (3,6) | (4,0) | (4,5) | (5,3) | (6,3) | (7,5) | (8,5) |
| 4 | От 1 до 10 | (4,5) | (4,5) | (4,8) | (5,0) | (5,6) | (6,3) | (7,5) | (8,5) | (10) | (11,5) | (13) |
| 5 | От 1 до 16 | (7,1) | (7,1) | (7,5) | (8,0) | (9,0) | (10) | (11,5) | (14) | (16) | (18) | (21) |
| 6 | От 1 до 16 | (11) | (11,5) | (12) | (13) | (14) | (16) | (18) | (22) | (25) | (28) | (34) |
| 7 | От 1 до 25 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 22 | 25 | 30 | 34 | 40 | 48 |
| 8 | От 1 до 25 | 20 | 20 | 21 | 22 | 25 | 28 | 32 | 38 | 45 | 50 | 60 |
| 9 | От 1 до 25 | 25 | 25 | 26 | 28 | 32 | 36 | 40 | 48 | 56 | 63 | 75 |
| 10 | От 1 до 25 | 32 | 32 | 34 | 36 | 40 | 45 | 50 | 60 | 71 | 80 | 95 |
| 11 | От 1 до 25 | 40 | 40 | 42 | 45 | 50 | 56 | 63 | 75 | 90 | 100 | 120 |
| 12 | От 1 до 25 | 48 | 50 | 53 | 56 | 63 | 70 | 80 | 95 | 110 | 130 | 150 |

Примечание. Принятое обозначение $f_r$ — допуск на радиальное биение витка червяка.

Таблица 13

## Нормы контакта (показатель $f_{ar}$)

| Степень точности | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | $\pm f_a$, мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 |
| 3 | 7,1 | 8,0 | 9,5 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 24 | 28 |
| 4 | 11 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 42 |
| 5 | 18 | 20 | 24 | 26 | 28 | 32 | 34 | 36 | 40 | 42 | 46 | 50 | 53 | 56 | 63 | 67 |
| 6 | 28 | 32 | 38 | 42 | 45 | 50 | 53 | 56 | 63 | 67 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 105 |
| 7 | 45 | 50 | 60 | 67 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 105 | 118 | 125 | 130 | 140 | 160 | 170 |
| 8 | 71 | 80 | 90 | 105 | 110 | 125 | 130 | 140 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 |
| 9 | 110 | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 210 | 240 | 250 | 260 | 280 | 300 | 340 | 360 | 400 | 420 |
| 10 | 180 | 200 | 220 | 260 | 280 | 300 | 340 | 360 | 380 | 420 | 450 | 480 | 530 | 560 | 600 | 670 |
| 11 | 280 | 320 | 375 | 420 | 450 | 500 | 530 | 560 | 600 | 670 | 710 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 |
| 12 | 450 | 500 | 560 | 630 | 710 | 750 | 850 | 900 | 950 | 1050 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 |

Примечание. Принятое обозначение $\pm f_a$ — предельные отклонения межосевого расстояния в передаче.

Таблица 14

**Нормы контакта (показатель $f_{xr}$)**

| Степень точности | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | $\pm f_x$, мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3,6 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,7 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 9,0 | 10 | 10,5 | 11 | 12 | 16 |
| 3 | 5,5 | 6,3 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 |
| 4 | 8,5 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 22 | 26 | 28 | 30 | 34 |
| 5 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 38 | 40 | 45 | 48 | 53 |
| 6 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 42 | 45 | 48 | 53 | 56 | 60 | 67 | 71 | 75 | 80 |
| 7 | 34 | 40 | 45 | 50 | 56 | 60 | 67 | 70 | 75 | 85 | 90 | 95 | 105 | 110 | 120 | 130 |
| 8 | 53 | 63 | 71 | 80 | 90 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 190 | 200 |
| 9 | 85 | 100 | 110 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 |
| 10 | 130 | 130 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 375 | 400 | 450 | 480 | 500 |
| 11 | 210 | 250 | 280 | 320 | 340 | 380 | 400 | 450 | 500 | 530 | 560 | 600 | 630 | 710 | 750 | 800 |
| 12 | 340 | 380 | 450 | 500 | 550 | 600 | 630 | 710 | 750 | 800 | 850 | 950 | 1050 | 1100 | 1200 | 1250 |

Примечание. Принятое обозначение $\pm f_x$ — предельные смещения средней плоскости в передаче.

Таблица 15

**Нормы контакта (сумарное пятно контакта)**

| Степень точности | Относительные размеры суммарного пятна контакта, % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | по высоте зубьев | допускаемое отклонение | по длине зубьев | допускаемое отклонение |
| 2<br>3 | 80 | —5 | 75 | —5 |
| 4<br>5 | 75 | —10 | 70 | —10 |
| 6<br>7 | 65 | —10 | 60 | —10 |
| 8<br>9 | 55 | —15 | 50 | —15 |
| 10 | 45 | —15 | 40 | —15 |
| 11<br>12 | Отдельные пятна | | Отдельные пятна | |

Таблица 16

**Нормы контакта (показатель $f_{\Sigma r}$)**

| Ширина зубчатого венца червячного колеса, мм | Степень точности | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | $\pm f_{\Sigma r}$, мкм | | | | | | | | | | |
| До 63 | 3,6 | 5,0 | 6,0 | 7,1 | 9 | 12 | 16 | 22 | 28 | 34 | 42 |
| Св. 63 до 100 | 5,0 | 6,0 | 7,5 | 9,5 | 12 | 17 | 22 | 28 | 36 | 45 | 56 |
| Св. 100 до 160 | 7,1 | 8,0 | 11 | 13 | 17 | 24 | 30 | 40 | 50 | 63 | 80 |
| Св. 160 до 250 | — | — | — | 19 | 24 | 32 | 42 | 56 | 71 | 90 | 110 |
| Св. 250 | — | — | — | — | — | 48 | 63 | 80 | 100 | 130 | 160 |

Примечания:

1. Принятое обозначение $\pm f_{\Sigma r}$ — предельные отклонения межосевого угла передачи.

2. Предельное отклонение межосевого расстояния в обработке — $f_{ac}$, предельное отклонение межосевого угла в обработке — $f_{\Sigma c}$ и предельное смещение средней плоскости червячного колеса в обработке — $f_{xc}$ червячных передач всех степеней точности по нормам плавности работы не должны превышать 0,75 $f_a$, 0,75 $f_\Sigma$, 0,75 $f_x$, соответственно.

3. При осуществлении модификации боковых поверхностей зубьев червячных колес нерегулируемых червячных передач степеней точности 7—10 (по нормам плавности работы) в обоснованных случаях допускается изменять номинальные значения межосевого расстояния ($a_c$), межосевого угла, ($_{\Sigma c}$) в обработке, а при постоянстве величины и знака деформаций элементов передачи и номинальное положение средней плоскости червячного колеса.

4. Если суммарное пятно контакта в существенно большей его части сдвинуто от средней плоскости колеса по направлению вращения червяка, то допускается нормировать его относительные размеры независимо от табл. 15. Выход уплотненного контакта на кромку зубьев не допускается. В этом случае допускается принимать несимметричное расположение поля допуска.

2.10. Для червячных передач с углом профиля исходного червяка $\alpha$, не равным 20°, допуск на радиальное биение витка червяка $f_r$, допуск на колебание измерительного межосевого расстояния на одном зубе $f_i''$, а также предельные отклонения межосевого расстояния $\pm f_a$ должны быть умножены на коэффициент, равный отношению

$$\frac{\sin 20^\circ}{\sin \alpha}.$$

Примечание к разделу 2. Зависимости предельных отклонений и допусков разных степеней точности от геометрических параметров червяков червячных колес, червячных пар и червячных передач приведены в справочном приложении 2, в табл. 1 и 2.

## 3. НОРМЫ БОКОВОГО ЗАЗОРА

3.1. Величина гарантированного бокового зазора для различных видов сопряжений устанавливается по табл. 17 независимо от степеней точности и их комбинирования.

3.2. Показателями, обеспечивающими гарантированный боковой зазор при всех видах сопряжений, являются: $j_{nmin}$ — для червячных передач с регулируемым расположением осей (табл. 17);

$E_{ss}^{-}$ и $T_s^{-}$ — для червячных передач с нерегулируемым расположением осей (табл. 18, 19 и 20).

Таблица 17

**Нормы бокового зазора ($j_{nmin}$ — гарантированный боковой зазор)**

| Вид сопряжения | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 30 | 35 | 40 | 46 | 52 | 57 | 63 | 70 | 80 | 90 | 105 | 125 | 150 | 175 | 210 | 260 |
| D | 46 | 54 | 63 | 72 | 81 | 89 | 97 | 110 | 125 | 140 | 165 | 195 | 230 | 280 | 330 | 410 |
| C | 74 | 87 | 100 | 115 | 130 | 140 | 155 | 175 | 200 | 230 | 260 | 310 | 370 | 440 | 540 | 660 |
| B | 120 | 140 | 160 | 185 | 210 | 230 | 250 | 280 | 320 | 360 | 420 | 500 | 600 | 700 | 860 | 1050 |
| A | 190 | 220 | 250 | 290 | 320 | 360 | 400 | 440 | 500 | 560 | 660 | 780 | 920 | 1100 | 1350 | 1650 |

Таблица 18

**Нормы бокового зазора (показатель $E_{\overline{ss}}$ слагаемое I)**

| Вид сопряжения | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 32 | 38 | 42 | 48 | 56 | 60 | 67 | 75 | 85 | 95 | 110 | 130 | 160 | 190 | 220 | 280 |
| D | 48 | 56 | 67 | 75 | 85 | 95 | 105 | 120 | 130 | 150 | 170 | 200 | 240 | 300 | 360 | 420 |
| C | 80 | 95 | 105 | 120 | 130 | 140 | 160 | 180 | 210 | 240 | 280 | 320 | 400 | 480 | 560 | 710 |
| B | 130 | 150 | 170 | 200 | 220 | 240 | 260 | 300 | 340 | 380 | 450 | 530 | 630 | 710 | 900 | 1100 |
| A | 200 | 220 | 260 | 300 | 340 | 380 | 420 | 480 | 530 | 600 | 710 | 850 | 950 | 1180 | 1400 | 1800 |

Примечания: 1. Принятое обозначение:

$E_{\overline{ss}}$ — наименьшее отклонение толщины витка червяка.

2. Наименьшее отклонение толщины витка $E_{\overline{ss}}$ берется как сумма двух слагаемых I и II, определяемых по табл. 18 и 19 соответственно.

Таблица 19

## Нормы бокового зазора (показатель $E_{ss}^{-}$, слагаемое II)

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | От 1 до 3,5 | 5,6 | 6,0 | 6,7 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 9,0 | 9,5 | 10,5 | 10,5 | 11,0 | 12,5 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 6,0 | 6,3 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,5 | 11,0 | 12,0 | 12,5 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 11,0 | 12,0 | 12,5 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 |
| 3 | От 1 до 3,5 | 9,0 | 9,5 | 10,5 | 12,0 | 12,5 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 20,0 | 22,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 10,0 | 10,5 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 22,0 | 23,0 | 25,0 | 26,0 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 12,5 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 |
| 4 | От 1 до 3,5 | 14,0 | 15,0 | 17,0 | 18,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 30,0 | 32,0 | 34,0 | 36,0 | 40,0 | 42,0 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 28,0 | 30,0 | 32,0 | 34,0 | 36,0 | 40,0 | 42,0 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 28,0 | 30,0 | 32,0 | 34,0 | 36,0 | 38,0 | 40,0 | 42,0 |

*Продолжение табл. 19*

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | От 1 до 3,5 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 42 | 45 | 48 | 50 | 53 | 60 | 63 | 67 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 53 | 56 | 60 | 63 | 67 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 60 | 67 | 71 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | — | 40 | 42 | 42 | 45 | 48 | 50 | 50 | 53 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 |
| 6 | От 1 до 3,5 | 36 | 40 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 60 | 67 | 71 | 75 | 80 | 85 | 95 | 100 | 105 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 40 | 42 | 45 | 50 | 53 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 75 | 80 | 90 | 95 | 100 | 110 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 53 | 56 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 105 | 110 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | — | 63 | 67 | 71 | 71 | 75 | 80 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 110 | 120 |

*Продолжение табл. 19*

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | От 1 до 3,5 | 60 | 63 | 71 | 75 | 80 | 85 | 90 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 63 | 67 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | — | 100 | 105 | 110 | 120 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 150 | 160 | 170 | 190 |
| | Св. 16 до 25 | — | — | — | — | 130 | 130 | 140 | 140 | 140 | 150 | 160 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| 8 | От 1 до 3,5 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 210 | 220 | 240 | 250 | 280 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 140 | 150 | 160 | 170 | 190 | 200 | 210 | 220 | 240 | 250 | 280 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 130 | 140 | 150 | 160 | 160 | 170 | 180 | 190 | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | — | 160 | 170 | 180 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 | 300 |

*Продолжение табл. 19*

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Св. 16 до 25 | — | — | — | — | 200 | 210 | 220 | 220 | 240 | 240 | 250 | 260 | 280 | 280 | 300 | 320 |
| 9 | От 1 до 3,5 | 150 | 160 | 180 | 190 | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 | 300 | 340 | 360 | 380 | 400 | 450 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 160 | 180 | 190 | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 420 | 450 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 210 | 220 | 240 | 250 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 | 420 | 450 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | 250 | 260 | 280 | 280 | 300 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 | 420 | 450 | 480 |
| | Св. 16 до 25 | — | — | — | — | 320 | 340 | 340 | 360 | 380 | 380 | 400 | 420 | 450 | 450 | 480 | 500 |
| 10 | От 1 до 3,5 | 240 | 260 | 280 | 300 | 340 | 360 | 380 | 400 | 420 | 450 | 500 | 530 | 560 | 600 | 670 | 710 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 380 | 400 | 420 | 450 | 480 | 500 | 530 | 600 | 630 | 670 | 710 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 340 | 360 | 380 | 400 | 420 | 450 | 480 | 500 | 530 | 560 | 600 | 630 | 710 | 750 |

*Продолжение табл. 19*

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Св. 10 до 16 | — | — | — | 420 | 420 | 450 | 480 | 500 | 500 | 530 | 560 | 600 | 630 | 670 | 710 | 750 |
| | Св. 16 до 25 | — | — | — | — | 530 | 530 | 560 | 560 | 600 | 600 | 630 | 670 | 710 | 750 | 750 | 800 |
| 11 | От 1 до 3,5 | 380 | 400 | 450 | 500 | 530 | 560 | 600 | 630 | 710 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1050 | 1100 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 420 | 450 | 480 | 530 | 560 | 600 | 630 | 670 | 710 | 750 | 800 | 850 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 530 | 560 | 600 | 630 | 670 | 710 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 | 1100 | 1200 |
| | Св. 10 до 16 | — | — | — | 670 | 710 | 710 | 750 | 800 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1200 |
| | Св. 16 до 25 | — | — | — | — | 850 | 850 | 900 | 900 | 950 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1200 | 1250 | 1300 |

*Продолжение табл. 19*

| Степень точности* | Модуль $m$, мм | Межосевое расстояние $a_w$, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | До 80 | Св. 80 до 120 | Св. 120 до 180 | Св. 180 до 250 | Св. 250 до 315 | Св. 315 до 400 | Св. 400 до 500 | Св. 500 до 630 | Св. 630 до 800 | Св. 800 до 1000 | Св. 1000 до 1250 | Св. 1250 до 1600 | Св. 1600 до 2000 | Св. 2000 до 2500 | Св. 2500 до 3150 | Св. 3150 до 4000 |
| | | мкм | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | От 1 до 3,5 | 600 | 670 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1050 | 1100 | 1200 | 1250 | 1300 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 |
| | Св. 3,5 до 6,3 | 670 | 710 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 |
| | Св. 6,3 до 10 | — | — | 850 | 950 | 1000 | 1050 | 1050 | 1100 | 1200 | 1250 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1900 |
| | Св. 10 Св. 16 | — | — | — | 1050 | 1100 | 1100 | 1200 | 1250 | 1300 | 1400 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 |
| | до 16 до 25 | — | — | — | — | 1300 | 1400 | 1400 | 1500 | 1500 | 1600 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 | 2000 | 2100 |

* В соответствии с нормами плавности.

Примечания:

1. Принятое обозначение: $E_{ss}^{-}$ — наименьшее отклонение (уменьшение) толщины витка по хорде.

2. Наименьшее отклонение толщины витка $E_{ss}^{-}$ — берется как сумма двух слагаемых I и II, определяемых по табл. 18 и 19 соответственно.

Таблица 20

## Нормы бокового зазора ($T_s^-$ — допуск на толщину витка червяка по хорде)

| Вид допуска бокового зазора | Допуск на радиальное биение червячного колеса, мкм | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | До 8 | Св. 8 до 10 | Св. 10 до 12 | Св. 12 до 16 | Св. 16 до 20 | Св. 20 до 25 | Св. 25 до 32 | Св. 32 до 40 | Св. 40 до 50 | Св. 50 до 60 | Св. 60 до 80 | Св. 80 до 100 | Св. 100 до 125 | Св. 125 до 160 | Св. 160 до 200 | Св. 200 до 250 | Св. 250 до 320 |
| | мкм | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h | 21 | 22 | 24 | 26 | 28 | 32 | 38 | 42 | 50 | 60 | 70 | 90 | 110 | 130 | 160 | 200 | 240 |
| d | 25 | 28 | 30 | 32 | 36 | 42 | 48 | 55 | 65 | 75 | 90 | 110 | 130 | 160 | 200 | 250 | 300 |
| c | 30 | 34 | 36 | 40 | 45 | 52 | 60 | 70 | 80 | 95 | 110 | 140 | 170 | 200 | 260 | 320 | 400 |
| b | 40 | 45 | 48 | 52 | 58 | 65 | 75 | 85 | 100 | 120 | 140 | 170 | 200 | 250 | 320 | 380 | 480 |
| a | 52 | 55 | 60 | 65 | 75 | 85 | 95 | 110 | 130 | 150 | 180 | 220 | 260 | 320 | 400 | 500 | 630 |
| z | 65 | 70 | 75 | 80 | 95 | 110 | 120 | 130 | 150 | 180 | 220 | 260 | 320 | 400 | 500 | 630 | 750 |
| y | 80 | 85 | 95 | 100 | 120 | 130 | 150 | 160 | 180 | 220 | 260 | 320 | 400 | 500 | 630 | 750 | 950 |
| x | 100 | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 180 | 200 | 220 | 260 | 320 | 400 | 500 | 630 | 750 | 950 | 1180 |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Справочное*

## ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ОБОЗНАЧЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

1. Кинематическая погрешность червячной передачи

Разность между действительным и номинальным углами поворота червячного колеса при однопрофильном зацеплении с парным червяком в собранной передаче.

Выражается в линейных величинах длиной дуги делительной окружности червячного колеса.

1.1. Наибольшая кинематическая погрешность червячной передачи $F'_{ior}$.

Наибольшая алгебраическая разность значений кинематической погрешности червячной передачи за полный цикл изменения относительного положения червячного колеса и червяка (т. е. в пределах числа оборотов червячного колеса, равного частному от деления числа витков червяка на общий наибольший делитель числа зубьев червячного колеса и числа витков червяка).

1.2. Допуск на кинематическую погрешность червячной передачи $F'_{io}$.

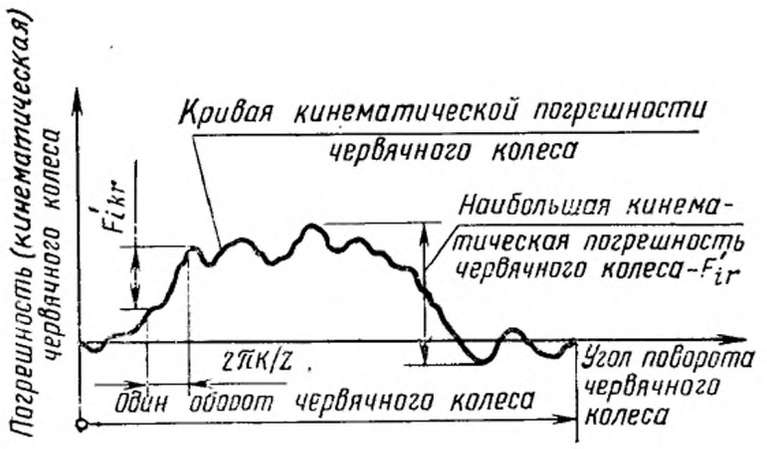
2. Кинематическая погрешность червячного колеса

Разность между действительным и номинальным углами поворота червячного колеса, на его рабочей оси, ведомого измерительным червяком при номинальном взаимном расположении оси червячного колеса и червяка. Выражается в линейных величинах длиной дуги делительной окружности червячного колеса (черт. 1).

Примечания:

1. Под рабочей осью червячного колеса понимается ось, вокруг которой оно вращается в передаче.

2. Измерительный червяк рекомендуется выполнять по настоящему стандарту по всем элементам на две степени точнее червяка контролируемой пары.




$k$—число целых угловых шагов от 2 до $\frac{z}{2}$; $z$—число зубьев червячного колеса.

Черт. 1

2.1. Наибольшая кинематическая погрешность червячного колеса $F'_{ir}$.

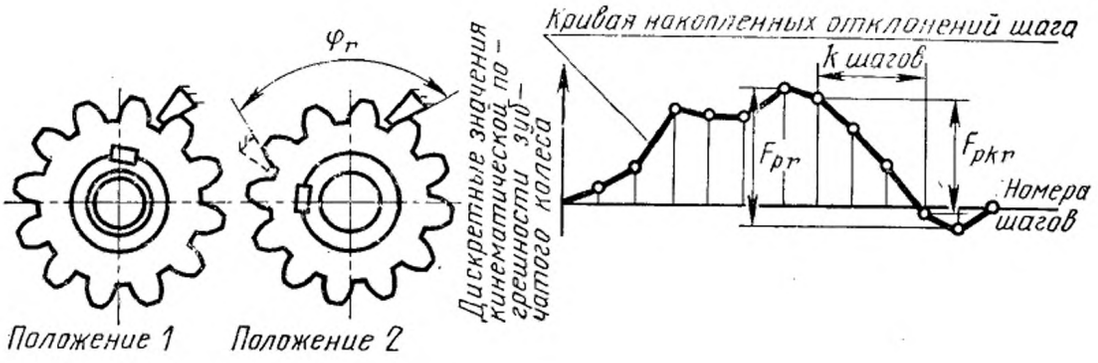
Наибольшая алгебраическая разность значений кинематической погрешности червячного колеса в пределах его полного оборота.

2.2. Допуск на кинематическую погрешность червячного колеса $F_i'$.

3. Накопленная погрешность $k$ шагов:

червячного колеса $F_{pkr}$, червяка $f_{pxkr}$.

Наибольшая разность дискретных значений кинематической погрешности элемента червячной передачи (червяка, червячного колеса) при номинальном его повороте на $k$ целых угловых шагов (черт. 2).




$$\left(\varphi_r - k\frac{2\pi}{z}\right)r,$$

где $\varphi_r$ — действительный угол поворота червячного колеса (червяка); $k$—число целых угловых шагов от 2 до $z/2$; $z$—число зубьев червячного колеса ($z_2$) или число витков червяка ($z_1$); $r$—делительный радиус червячного колеса (червяка).

Черт. 2

3.1. Допуск на накопленную погрешность $k$ шагов:

червячного колеса $F_{pk}$;

червяка $f_{pxk}$.

4. Накопленная погрешность шага червячного колеса $F_{Pr}$.

Наибольшая алгебраическая разность значений накопленных погрешностей, найденных для всех значений $k$ в пределах от 2 до $\frac{z}{2}$ (с округлением в сторону большего целого);

$z$ — число зубьев червячного колеса.

4.1. Допуск на накопленную погрешность шага червячного колеса $F_P$.

5. Радиальное биение зубчатого венца:

червячного колеса $F_{rr}$;

витка червяка $f_{rr}$.

Наибольшая в пределах оборота червячного колеса (червяка) разность расстояний от его рабочей оси до контактной хорды впадины в нормальном ее сечении.

Примечание.

Под контактной хордой понимается хорда впадины (или зуба) червячного колеса (витка червяка), стягивающая потенциальные контактные точки, лежащие на разноименных боковых поверхностях впадины (или зуба).

5.1. Допуск на радиальное биение:

зубчатого венца червячного колеса $F_r$,

витка червяка $f_r$.

6. Погрешность обката червячного колеса $F_{cr}$.

Составляющая кинематической погрешности червячного колеса, определяемая при вращении его на технологической оси и при исключении циклических погрешностей, частота которых равна числу зубьев червячного колеса, деленному на число витков червяка, и кратных ей более высоких частот.

Примечания:

1. Под технологической осью червячного колеса понимается ось, вокруг которой оно вращается в процессе окончательной механической обработки зубьев по обеим их сторонам.

2. Погрешность обката может определяться как погрешность кинематической цепи деления зубообрабатывающего станка.

6.1. Допуск на погрешность обката червячного колеса $F_c$.

7. Колебание измерительного межосевого расстояния:

за оборот червячного колеса $F''_{ir}$;

на одном зубе $f''_{ir}$.

Разность между наибольшим и наименьшим действительными межосевыми расстояниями при двухпрофильном зацеплении измерительного червяка с контролируемым червячным колесом при повороте последнего на полный оборот или соответственно на один угловой шаг.

Примечание.

Толщина витков измерительного червяка, используемого для измерения $F''_{ir}$ и $f''_{ir}$ должна превышать номинальную толщину витков червяка контролируемой передачи на величину наименьшего отклонения толщины витка червяка.

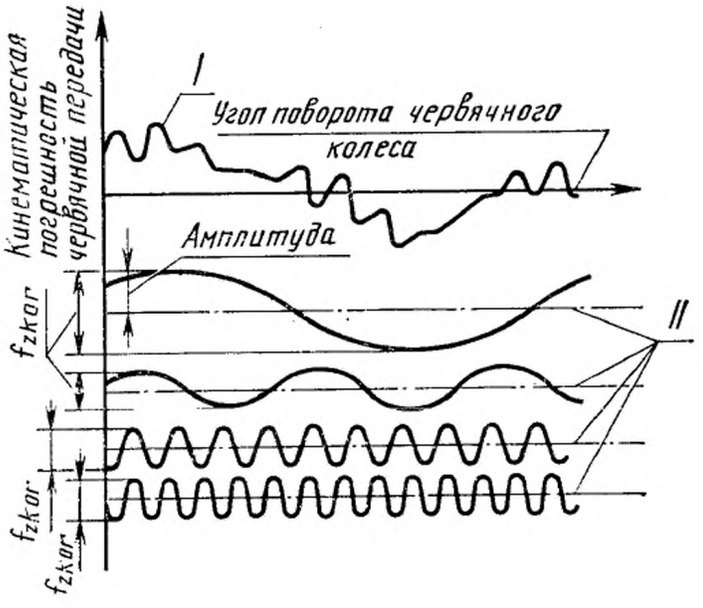
7.1. Допуск на колебание измерительного межосевого расстояния:

за оборот червячного колеса $F''_i$,

на одном зубе $f''_i$.

8. Циклическая погрешность червячной передачи $f_{zkor}$.

Удвоенная амплитуда гармонической составляющей кинематической погрешности передачи (черт. 3).




I—кривая кинематической погрешности передачи; II — гармонические составляющие кинематической погрешности передачи для разных значений $k$

Черт. 3

8.1. Допуск на циклическую погрешность червячной передачи $f_{zko}$.

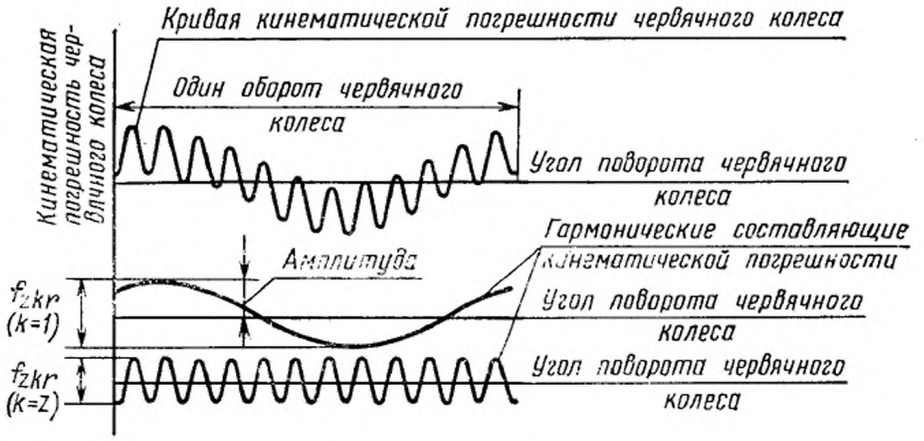
9. Циклическая погрешность зубцовой частоты в червячной передаче $f_{zzor}$.

Циклическая погрешность с частотой повторений, равной частоте входа зубьев в зацепление.

9.1. Допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в червячной передаче $f_{zzo}$.

10. Циклическая погрешность червячного колеса $f_{zkr}$.

Удвоенная амплитуда гармонической составляющей кинематической погрешности червячного колеса (черт. 5).




Черт. 4

10.1. Допуск на циклическую погрешность червячного колеса $f_{zk}$.

11. Отклонение шага:

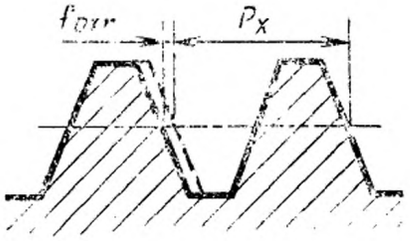
червяка (осевого) $f_{Pxr}$,

червячного колеса $f_{Ptr}$.

Кинематическая погрешность элемента червячной пары (червяка, колеса) при его повороте на один номинальный угловой шаг (при одновитковом червяке — на один оборот) (черт. 5).

Примечание.

Осевой шаг червяка равен окружному шагу червячного колеса.




Черт. 5

11.1. Предельные отклонения шага:

осевого шага червяка $\pm f_{Px}$,

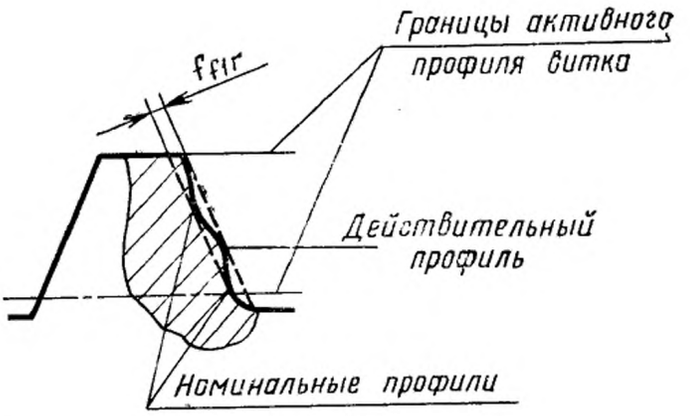
шага червячного колеса $\pm f_{Pt}$.

12. Погрешность профиля:

витка $f_{f1r}$,

зуба $f_{f2r}$.

Расстояние по нормали между двумя ближайшими друг к другу номинальными профилями, между которыми размещается действительный профиль в заданном сечении в пределах участка (черт. 6, 7).



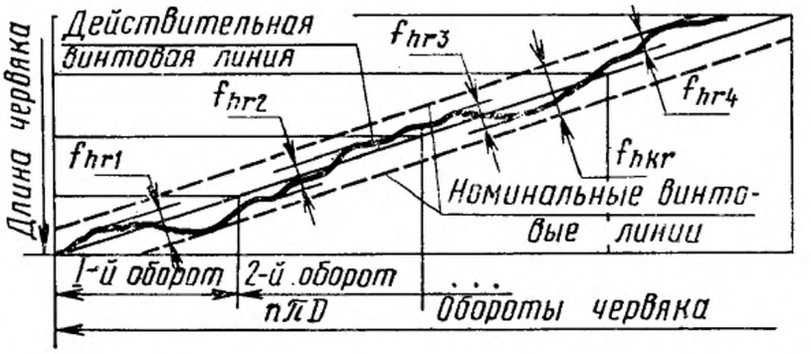

Черт. 6

Примечание.
У элементов червячных передач с линейчатым червяком погрешность определяется в плоскости, касательной к направляющему цилиндру червяка.




Черт. 7

12.1. Допуск на погрешность профиля:
витка червяка $f_{f1}$,
зуба червячного колеса $f_{f2}$.
13. Погрешность винтовой линии:
в пределах оборота червяка $f_{hr}$,
на длине нарезанной части червяка $f_{hkr}$.
Расстояние по нормали между двумя номинальными винтовыми линиями, лежащими на соосном цилиндре, близком к делительному цилиндру червяка, между которыми размещается действительная линия витка в пределах оборота червяка (черт. 8).
Примечание.
При рассмотрении плоской развертки номинальные винтовые линии суть параллельные прямые.




Черт. 8

13.1. Допуск на погрешность винтовых линий:
в пределах оборота червяка $f_h$;
на длине нарезанной части червяка $f_{hk}$.

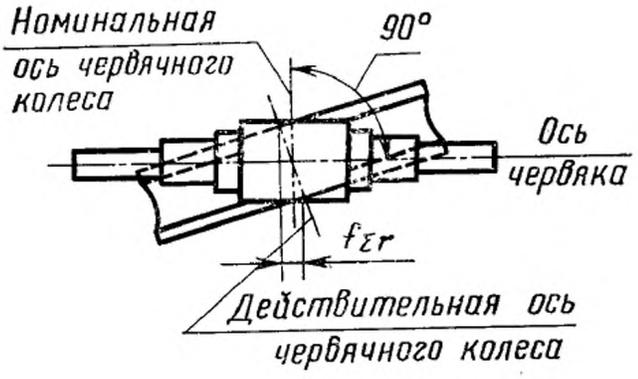
14. Погрешность винтовой поверхности витка червяка $f_{hsr}$.

Наибольшее в пределах активной поверхности витка червяка расстояние по нормали между активной поверхностью червяка и условно соприкасающейся с ней соосно расположенной производящей поверхности червячной фрезы, используемой для окончательной обработки зубьев червячного колеса.

14.1. Допуск на погрешность винтовой поверхности витка червяка $f_{hs}$.

15. Отклонение межосевого угла червячной передачи $f_{\Sigma r}$.

Разность между действительным и номинальным межосевыми углами червячной передачи. Выражается линейной величиной на ширине зубчатого червячного венца колеса (черт. 9).

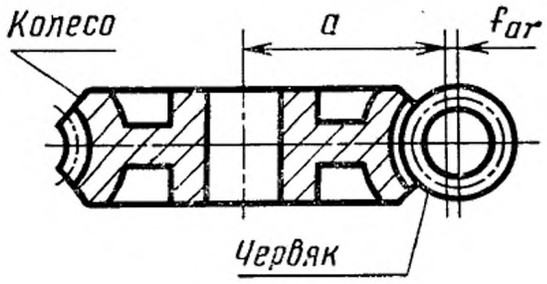



Черт. 9

15.1. Предельные отклонения межосевого угла:
в обработке $\pm f_{\Sigma c}$;
в червячной передаче $\pm f_{\Sigma}$.

16. Отклонение межосевого расстояния:
в обработке $f_{acr}$.
в червячной передаче $f_{ar}$.

Разность действительного и номинального межосевых расстояний в собранной червячной передаче (в обработке) (черт. 10).

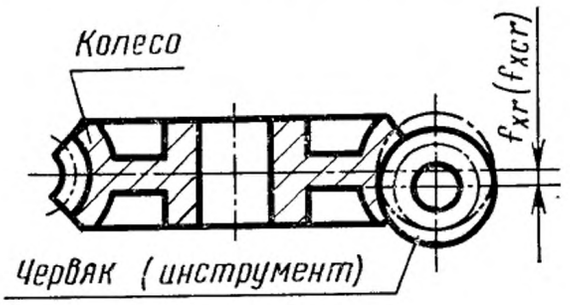



Черт. 10

16.1. Предельные отклонения межосевого расстояния:
в обработке $\pm f_{ac}$;
в червячной передаче $\pm f_a$.

17. Смещение средней плоскости червячного колеса:
в обработке $f_{xcr}$,
в передаче $f_{xr}$.

Расстояние между средней плоскостью червячного колеса и плоскостью, перпендикулярной его оси, проходящей через ось червяка в собранной передаче (в обработке через ось инструмента) (черт. 11).



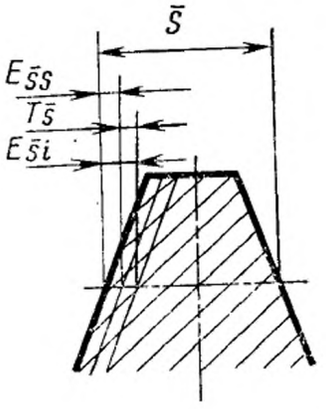

Черт. 11

17.1. Предельные смещения средней плоскости червячного колеса:
в обработке $\pm f_{xc}$;
в передаче $\pm f_x$.

18. Наименьшее отклонение толщины витка червяка по хорде $E_{ss}^{-}$.

Наименьшее предписанное уменьшение контактной хорды витка, червяка, осуществляемое с целью обеспечения в передаче гарантированного бокового зазора (см. примечание к п. 5).

Определяется в номинальном сечении к витку червяка (черт. 12).




Черт. 12

18.1. Допуск на толщину витка червяка по хорде $T_s^{-}$.

19. Гарантированный боковой зазор $j_{n\min}$.

Наименьший предписанный боковой зазор.

19.1. Допуск на боковой зазор $T_{jn}$.

20. Суммарное пятно контакта.

Часть активной боковой поверхности зуба червячного колеса, на которой располагаются следы его прилегания к виткам червяка в собранной передаче после вращения под нагрузкой устанавливаемой конструктором.

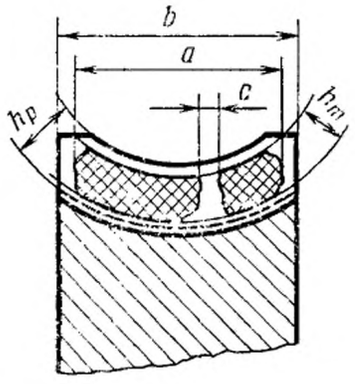
Примечание.

Определяются относительные размеры пятна контакта в процентах: по ши-

рине зубчатого венца — отношением расстояния $a$ между крайними точками следов прилегания за вычетом разрывов $c$, превосходящих величину модуля в миллиметрах к длине зуба $b$.

$$\frac{a-c}{b}\cdot 100.$$

По высоте зуба червячного колеса отношением средней (по всей ширине венца) высоты следов прилегания $h_m$ к высоте зуба соответствующей активной боковой поверхности $h_P$ (черт. 13) $\frac{h_m}{h_p}\cdot 100$.




Черт. 13

21. Мгновенное пятно контакта

Часть активной боковой поверхности зуба червячного колеса, на которой располагаются следы его прилегания к виткам червяка после поворота червячного колеса на один оборот при легком торможении, обеспечивающем непрерывное контактирование зубьев колеса и витков червяка.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Справочное*

Таблица 1

**Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров червячного колеса**

| Степень точности | $F_p$ | | $F_r$ 1 | | $F_r$ 2 | | $f_{pt}$ | | $f_{f_2}$ | | $f_1''$ | | $F_c$ | | $f_a$ | $f_x$ | $f_\Sigma$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_p=BV\overline{d}+C$<br>$F_{Pk}=0{,}8BV\overline{L}+C$ | | $Am+EV\overline{d}+C$<br>$B=0{,}25A$ | | $Am+BV\overline{d}+C$<br>$B=1{,}4A$ | | $Am+BV\overline{d}+C$<br>$B=0{,}25A$ | | $Am+Bd+C$<br>$B=0{,}0125A$ | | $Am+BV\overline{d}+C$<br>$B=0{,}25A$ | | $\sqrt[3]{A}V\overline{d}+Bd$ | | $\pm B\sqrt[3]{a_w}$ | $\pm B\sqrt[3]{a_w}$ | $Am+C$ | |
| | B | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | B | B | Б | A | C |
| 1 | 0,32 | 0,63 | 0,224 | 2,8 | 0,1 | 1,12 | — | — | 0,063 | 2 | — | — | 0,34 | 0,003 | — | — | — | — |
| 2 | 0,5 | 1 | 0,355 | 4,5 | 0,158 | 1,9 | 0,102 | 1,27 | 0,10 | 2,5 | — | — | 0,53 | 0,005 | 1,11 | 0,86 | 0,55 | 2,35 |
| 3 | 0,8 | 1,6 | 0,56 | 7,1 | 0,25 | 3 | 0,16 | 2 | 0,16 | 3,15 | — | — | 0,84 | 0,008 | 1,76 | 1,36 | 0,68 | 2,94 |
| 4 | 1,25 | 2,5 | 0,90 | 11,2 | 0,4 | 4,8 | 0,25 | 3,15 | 0,25 | 4 | — | — | 1,3 | 0,012 | 2,78 | 2,15 | 0,85 | 3,68 |
| 5 | 2 | 4 | 1,40 | 18 | 0,63 | 7,5 | 0,40 | 5 | 0,40 | 5 | — | — | 2,05 | 0,020 | 4,40 | 3,4 | 1,07 | 4,61 |
| 6 | 3,15 | 6 | 2,24 | 28 | 1,0 | 12 | 0,63 | 8 | 0,63 | 6,3 | — | — | 3,25 | 0,031 | 6,95 | 5,4 | 1,34 | 5,76 |
| 7 | 4,45 | 9 | 3,15 | 40 | 1,4 | 17 | 0,90 | 11,2 | 1 | 8 | — | — | 4,55 | 0,044 | 11,0 | 8,5 | 1,89 | 8,1 |
| 8 | 6,3 | 12,5 | 4 | 50 | 1,75 | 21 | 1,25 | 16 | 1,6 | 10 | 1,8 | 22,4 | 5,68 | 0,055 | 17,4 | 13,4 | 2,49 | 10,71 |
| 9 | — | — | 5 | 63 | 2,2 | 26,5 | 1,8 | 22,4 | 2,5 | 16 | 2,24 | 28 | — | — | 27,5 | 21,2 | 3,28 | 14,2 |
| 10 | — | — | 6,30 | 80 | 2,75 | 33 | 2,5 | 31,5 | 4 | 25 | 2,8 | 35,5 | — | — | 43,5 | 33,5 | 4,1 | 17,6 |
| 11 | — | — | 8 | 100 | 3,47 | 41,5 | 3,55 | 45 | 6,3 | 40 | 3,55 | 45 | — | — | 68,8 | 53 | 5,13 | 22,0 |
| 12 | — | — | 10 | 125 | 4,4 | 51,5 | 5 | 63 | 10 | 63 | 4,5 | 56 | — | — | 108,8 | 84 | 6,41 | 27,5 |

Таблица 2

**Зависимости предельных отклонений и допусков от геометрических параметров червяка**

| Степень точности | $f_h$ | | $f_{hk}$ | | $f_{Px}$ | | $f_{Pxk}$ | | $f_{f1}$ | | $f_r$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $f_h=Am+C$ | | $f_{hk}=Am+C$ | | $f_{Px}=Am+C$ | | $f_{Pxk}=Am+C$ | | $f_{f1}=Am+C$ | | $f_r=Ad+C$ | |
| | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C | A | C |
| 2 | 0,180 | 1,32 | 0,364 | 2,62 | 0,12 | 0,92 | 0,212 | 1,63 | 0,21 | 1,33 | 0,007 | 1,52 |
| 3 | 0,284 | 2,09 | 0,575 | 4,15 | 0,19 | 1,45 | 0,335 | 2,55 | 0,34 | 2,1 | 0,011 | 2,4 |
| 4 | 0,45 | 3,3 | 0,91 | 6,56 | 0,3 | 2,28 | 0,53 | 4,03 | 0,53 | 3,3 | 0,018 | 3,8 |
| 5 | 0,72 | 5,2 | 1,44 | 10,4 | 0,48 | 3,6 | 0,84 | 6,38 | 0,84 | 5,2 | 0,028 | 6,0 |
| 6 | 1,14 | 8,2 | 2,28 | 16,5 | 0,76 | 5,7 | 1,33 | 10,1 | 1,33 | 8,2 | 0,044 | 9,5 |
| 7 | 1,8 | 13 | 3,6 | 26 | 1,2 | 9 | 2,1 | 16 | 2,1 | 13 | 0,07 | 15 |
| 8 | 2,84 | 20,5 | 5,7 | 41 | 1,9 | 14,2 | 3,3 | 25 | 3,3 | 20,5 | 0,11 | 23,8 |
| 9 | — | — | — | — | 3,0 | 22,4 | — | — | 5,2 | 32,4 | 0,174 | 37,6 |
| 10 | — | — | — | — | 4,75 | 35,3 | — | — | 8,2 | 51,0 | 0,275 | 59,5 |
| 11 | — | — | — | — | 7,5 | 56,0 | — | — | 13,0 | 80,6 | 0,44 | 93,7 |
| 12 | — | — | — | — | 11,85 | 88,5 | — | — | 20,5 | 127,3 | 0,695 | 148,1 |

Примечания к табл. 1 и 2.

1. Принятые обозначения:

$d$ — делительный диаметр червячного колеса ($d_2$) или червяка ($d_1$);

$m$ — модуль;

$L$ — длина дуги делительной окружности;

$a_w$ — межосевое расстояние передачи.

2. $F_1'=F_P+f_{f2}$.

3. $F_f''=1,4F_r$.

4. $f_{zk}=f_{zko}=(k^{-0,6}+0,13)\cdot F_r$,

где $k$ — чистота циклической погрешности $f_{zk}$ за оборот червячного колеса.

$$5.\ f_{hs}=\frac{1}{\sqrt{3}}f_{zz0}\cos\gamma,$$

где $\gamma$ — угол подъема винтовых линий на делительном цилиндре червяка;

$f_{zz0}$ — допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче определяется при наименьшем $z_2$ нарезаемых зубьев.

$$6.\ E_{ss}=\text{слагаемое I}+\text{слагаемое II}=1{,}06j_{n\,min}+\sqrt{f_a^2+10f_{Pk}^2},$$

где $j_{nmin}$ — гарантированный боковой зазор.

$j_{nmin}=0$ для сопряжения H, а для сопряжений E, D, C, B, A $j_{nmin}$ принимается равным величине допуска (IT) по 7—11-му квалитетам в зависимости от вида сопряжения E, D, C, B или A соответственно по СТ СЭВ 145—75. Величина $j_{nmin}$ устанавливается в зависимости от межосевого расстояния передачи.

7. В табл. 5 внесены меньшие из величин $F_r$, подсчитанных по зависимостям 1 и 2 табл. 1.

8. $f_{zk}$ и $f_{zko}$ подсчитаны для каждой степени точности при условных значениях $F_r$, соответствующих соседней, более высокой степени плавности работы.

9. Вероятная величина наибольшего бокового зазора в червячной передаче при нормальной $t=20°C$ может быть определена по зависимости:

$$j_{n\,max}=(E_{ss}+T_s+E_{cso})\cos\alpha+2\cdot\sin\alpha\sqrt{\frac{F_r^2}{4}+f_a^2+f_{ac}^2},$$

где $E_{cso}$ — верхнее отклонение толщины зуба червячной фрезы от номинального размера толщины витка червяка.

10. Величины допуска на толщину витка червяка $T_s$ определяются в зависимости от вида допусков бокового зазора по табл. 3.

Таблица 3

| Вид допуска бокового зазора | Допуск на толщину витка червяка $T_s$, мкм |
|---|---|
| h | $0{,}8\,F_r+1{,}46$ |
| d | $1{,}02F_r+18{,}2$ |
| c | $1{,}3\,F_r+23{,}4$ |
| b | $1{,}6\,F_r+29$ |
| a | $1{,}82F_r+36{,}5$ |
| z | $2{,}3\,F_r+46$ |
| y | $2{,}92F_r+58{,}4$ |
| x | $3{,}64F_r+73$ |

Редактор *В. И. Шалаева*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *В. П. Евсеенко*

Сдано в наб. 13.11.85 Подп. в печ. 20.03.86 4,0 усл. п. л. 4,125 усл. кр.-отт. 3,37 уч.-изд. л.
Тир. 30 000 Цена 15 коп.

Ордена «Знак Почета», Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1518

gost.e-ecolog.ru